

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME TRENTE-DEUXIÈME.

JANVIER — JUIN 1851.



PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DU BUREAU DES LONGITUDES, ETC.,

Quai des Augustins, n° 55.

1851


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY BRANCH

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 JANVIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU ET DE LA COMMISSION ADMINISTRATIVE.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Vice-Président qui, cette année, doit être pris parmi les Membres des *Sections des Sciences mathématiques*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 45,

M. Piobert obtient	36 suffrages.
M. Combes. . . .	5
M. Binet.	1
M. Cauchy	1
M. Liouville. . . .	1
M. Poncelet. . . .	1

M. **Piobert**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé Vice-Président pour l'année 1851.

M. **Rayer**, Vice-Président pendant l'année 1850, passe aux fonctions de Président.

Communication de M. **Duperrey**, *Président pendant l'année* 1850, *relativement à l'impression des* Mémoires de l'Académie.

« Messieurs,

» Conformément au règlement, j'ai l'honneur de vous rendre compte de

16

ce qui s'est fait pendant l'année 1850, relativement à l'impression de vos *Mémoires* et des *Mémoires des Savants étrangers* :

» Le tome XXII des *Mémoires de l'Académie* a été terminé et distribué aux Membres le 16 septembre dernier.

» L'impression du tome XXIII est commencée; huit feuilles sont en épreuves.

» Le tome XI des *Mémoires des Savants étrangers* est terminé et sera distribué à l'Académie dans le cours de la semaine prochaine.

» J'ai l'honneur de rappeler à l'Académie que plusieurs Sections ont à faire des propositions pour des places de Membres; savoir :

» La *Section d'Anatomie et Zoologie,* pour la place laissée vacante par **M. de Blainville**, décédé le 1er mai 1850;

» La *Section de Physique générale,* pour la place laissée vacante par **M. Gay-Lussac**, décédé le 9 mai;

» La *Section de Géométrie,* pour la place devenue vacante par suite d'un décret du 1er septembre 1850, qui exclut **M. Libri** du nombre des Membres de l'Institut;

» La *Section de Minéralogie,* pour la place laissée vacante par **M. Beudant**, décédé le 9 décembre.

» Une place d'Académicien libre était vacante, par suite du décès de **M. Francoeur**, mort le 15 décembre 1849. **M. Bussy** a été nommé à cette place le 25 février 1850.

» Quatre Correspondants de l'Académie sont morts dans le cours de l'année dernière. Ce sont **M. Schumacher**, à Altona, *Section d'Astronomie;* **M. Link** (Henri-Frédéric), à Berlin, *Section de Botanique;* **M. Kunth**, à Berlin, *Section de Botanique,* et **M. Raffeneau de Lile**, à Montpellier, même *Section.*

» L'Académie a, en ce moment, huit places vacantes de Correspondants, savoir :

» Une dans la *Section de Mécanique;*

» Une dans la *Section d'Astronomie;*

» Deux dans la *Section de Géographie et Navigation ;*

» Une dans la *Section de Physique générale;*

» Trois dans la *Section de Botanique.* »

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux Membres appelés à faire partie de la *Commission centrale administrative.*

MM. Chevreul et **Poncelet** réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Cauchy dépose sur le bureau de l'Académie un exemplaire lithographié de la Lettre qui renferme les observations adressées par lui à M. l'administrateur et à MM. les professeurs du Collége de France, au sujet de sa candidature.

A cette Lettre se trouve jointe une Note dont M. Cauchy donne lecture. Cette Note est relative à l'influence souvent exercée par des circonstances étrangères à la science, sur la solution de questions qui, au premier abord, paraissaient purement scientifiques.

PHYSIQUE CHIMIQUE. — *Remarques de* **M. Biot** *sur une Note de* M. Fremy, *insérée au* Compte rendu *de la séance dernière.*

« Je viens de lire, dans le *Compte rendu,* l'extrait que M. Fremy a donné de ses nouvelles recherches, sur les transformations imprimées à l'acide tartrique par la chaleur, en réponse aux objections que MM. A. Laurent et Ch. Gerhardt, avaient élevées contre son premier travail, publié en 1838 (1). Je n'ai garde de vouloir me mêler à cette querelle, qui exigera sans doute du temps, et des circonstances plus opportunes, pour être vidée. Mais, M. Fremy a dû inévitablement m'y envelopper, en raison des expériences que j'ai faites sur cette classe de phénomènes, avec l'assistance de M. Laurent; et toutefois, il semble disposé aussi à m'en écarter, en raison de mon incompétence, comme physicien, à intervenir dans une question de chimie pure. Je suis donc forcé de lui montrer, que, si l'expérience m'a occasionnellement conduit à énoncer deux faits contraires à sa doctrine, ces faits sont certains. Peu de mots y suffiront; et je tâcherai de les rendre assez clairs, pour que l'on voie nettement les points en litige.

» Lorsque l'acide tartrique cristallisé est maintenu à une température constante, que la Note actuelle place entre 170 et 175 degrés [le Mémoire de 1838 disait 200 degrés environ (2)], il perd progressivement les deux équivalents d'eau qu'il tient en combinaison, et qui forment $\frac{12}{100}$ de son

(1) *Annales de Chimie et de Physique,* tome LXVIII, page 353.
(2) *Ibid.*, page 356.

poids. Cette déperdition, suivant M. Fremy, offre trois phases intermittentes, qui donnent autant d'acides définis, distincts entre eux. Les intermédiaires ne donnent que des mélanges. La période entière de ces transformations se subdivise, comme il suit.

	PERTE D'EAU.	ACIDE PRODUIT.	
1re phase.	$\frac{1}{2}$ équivalent.	Acide tartralique.	Soluble dans l'eau.
2e phase.	$\frac{2}{2}$ ou 1 équivalent.	Acide tartrélique.	Soluble dans l'eau.
3e phase.	$\frac{4}{2}$ ou 2 équivalents.	Acide tartrique anhydre.	Insoluble dans l'eau immédiatement.

Chacun de ces acides dérivés, étant tenu dans l'eau, se reconstitue de lui-même, à l'état d'acide tartrique primitif, avec le temps.

» Telle est la doctrine de M. Fremy.

» J'avais bien regretté que la condition prescrite par lui, d'opérer seulement sur de très-petites quantités d'acide, n'excédant pas quelques grammes, empêchât d'étudier ces transformations successives, par les caractères rotatoires qui devaient les accompagner. Mais, au commencement de 1849, M. Laurent m'apprit, qu'au moyen d'une manipulation spéciale, qu'une pratique réitérée lui rendait facile et sûre, il pouvait fondre par la chaleur, et solidifier ensuite à l'état amorphe, des masses d'acide tartrique, pesant jusqu'à 200 et 300 grammes, en les conservant transparentes, et leur faisant, ou ne leur faisant pas perdre d'eau, à sa volonté. Je m'empressai de mettre à profit, son obligeance active et zélée, pour constater ainsi la persistance du pouvoir rotatoire moléculaire des corps, dans l'état solide, ce que je n'avais pu faire jusque-là que dans un seul cas, celui du sucre de cannes partiellement décristallisé. Grâce à lui, je pus multiplier à l'infini ces épreuves, tant sur l'acide tartrique isolé, que combiné, soit avec l'acide borique, soit avec les bases. Ce fut l'objet d'une longue suite d'expériences, que je publiai dans les premiers mois de 1850 (1).

» Ayant ainsi reconnu la sûreté inespérée, que la singulière adresse de M. Laurent, donnait à ce procédé de manipulation, j'entrepris, toujours avec son assistance, de soumettre à des mesures, les pouvoirs rotatoires

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXVIII, page 351.

des produits ainsi préparés, auxquels M. Fremy d'une part, MM. Laurent et Gerhardt de l'autre, s'accordaient à reconnaître des propriétés chimiques différentes de celles de l'acide tartrique cristallisé, quoiqu'ils les interprétassent diversement. Je ne me proposai point ce travail, en vue d'infirmer ou de faire prévaloir telle ou telle doctrine, de combattre ou d'appuyer telle ou telle personne. Ces inspirations me sont étrangères. Le seul désir de connaître la vérité me suffit. Or, comme l'habile manipulation de M. Laurent, me formait toujours ces produits à mon gré, avec les particularités que j'y désirais, soit sans perte d'eau, soit entre les limites de déperdition que je lui indiquais, et dont je constatais soigneusement la réalisation par la balance, je pus suivre, par des expériences multipliées, les modifications de l'acide primitif, dans l'étendue presque totale de leurs phases. Je reconnus ainsi, à ma grande surprise, que tous ces produits, si différents les uns des autres par la proportion d'eau, étant redissous dans ce liquide, à dosage égal, n'y montraient aucune différence de pouvoir rotatoire appréciable, soit entre eux, soit avec l'acide cristallisé primitif. Mais aussitôt que l'on introduisait l'acide borique dans ces solutions, en maintenant toujours l'identité du dosage, la diversité des états moléculaires de leurs éléments tartriques, se manifestait par des différences d'action, par conséquent de combinaison, considérables; quoique la totalité des éléments de chaque système y participât toujours, comme j'ai eu soin de l'établir. Les moins actifs des éléments tartriques, étaient ceux qui avaient subi les plus grandes pertes d'eau. Toutefois, en les abandonnant à eux-mêmes, sous l'influence commune de la température ambiante, les dissolutions qui les contenaient étant mises à l'abri de l'air extérieur, dans des tubes fermés, on voyait leur énergie s'accroître de jour en jour, non par saccades brusques, mais par un progrès lent et continu. Enfin, après un temps d'autant plus long, qu'ils avaient été modifiés plus profondément, ils se trouvaient tous avoir repris un degré d'énergie égal à celui de l'acide cristallisé primitif, sans que je pusse saisir de différence certaine, entre eux ou avec lui. J'ai constaté cette complète réintégration, par un grand nombre d'expériences, dont j'ai publié tous les détails physiques et numériques (1). Je n'en rappellerai ici que deux,

(1) Les personnes qui ne sont pas familiarisées avec les conditions suivant lesquelles les pouvoirs rotatoires s'exercent, pourraient voir ici le sujet d'une objection, qui ne serait pas fondée. Puisque les solutions ici comparées, ont été primitivement faites d'égal dosage, avec les éléments d'acide tartrique, soit cristallisé, soit plus ou moins dépouillés d'eau, lorsque ces derniers se sont reconstitués dans leur état primitif, en reprenant de l'eau à leur solution,

les seules qui ont trait à la question, en ce moment controversée. Du reste, le mode de préparation, d'où dépend le succès, était le même pour toutes, sauf que l'acide était maintenu plus ou moins longtemps à l'état de fusion, selon la perte d'eau qu'on voulait lui faire éprouver.

» La première, est relative à l'acide, fondu sans perte d'eau. MM. Laurent et Gerhardt avaient annoncé que ce produit est déjà un acide distinct, isomère du cristallisé, et qu'ils ont appelé le *métatartrique*. M. Laurent l'a formé quatre fois sous mes yeux, pour quatre expériences indépendantes entre elles, dont le résultat a été identique. On y employait des cristaux d'acide tartrique bien pur, dont les quantités, soigneusement pesées, ont varié, depuis un peu moins de 59 grammes, jusqu'à un peu plus de 65 grammes. Elles étaient contenues dans des fioles de verre sèches, à long col, dont j'avais déterminé préalablement le poids. Un des artifices les plus essentiels de la manipulation, consistait en ce que, avant de chauffer l'acide, qui était finement broyé, mais non pas en poudre, M. Laurent faisait passer au fond de la fiole, sous la masse cristalline, trois ou quatre gouttes d'eau, qui, à la première impression de la chaleur, formant, avec les parcelles inférieures de l'acide, une dissolution très-concentrée, permettaient aux supérieures de se fondre à leur tour, sans que les unes ni les autres éprouvassent immédiatement la caléfaction par contact avec le verre, ce qui les aurait infailliblement brunies, peut-être altérées. Le reste de l'opération se faisait à feu nu, en tenant la fiole par son col dans une situation oblique, et la tournant sans cesse, autour de son axe, pour répartir également l'impression calorifique sur toute la surface de ses parois, et sur toutes les portions de la masse intérieure. Le chauffage s'effectuait avec toutes sortes de ménagements,

---

leur poids total y devient relativement plus considérable que dans les solutions faites avec l'acide cristallisé ; tandis que la proportion d'eau libre qui reste en leur présence devient relativement moindre de toute la quantité qu'ils ont absorbée : de sorte que l'identité de dosage primitivement établie pour tous les éléments des solutions n'existe plus. Ainsi le pouvoir rotatoire restitué, semblerait ne devoir pas être pareil. Mais les expériences faites directement sur les solutions d'acide tartrique cristallisé dans l'eau, soit pure, soit chargée d'acide borique, montrent que la grandeur des déviations qu'on y observe, résulte du concours de tous leurs éléments, tant actifs qu'inactifs. De sorte que des déviations sensiblement égales peuvent être opérées par le concours d'éléments dont les proportions pondérales relatives ne sont que très-peu dissemblables. J'ai discuté en détail cette question délicate, dans les Mémoires que j'ai insérés au tome XXIX des *Annales de Chimie et de Physique* pour 1850 ; spécialement pages 45 et suiv., pages 377 à 380 ; et avec plus d'ensemble dans le dernier de ces Mémoires qui commence page 420.

pour que la fusion s'opérât à la moindre température possible. Quand elle était complète, on retirait la fiole; on enlevait, avec des bandes de papier joseph, la légère rosée qui avait pu se déposer vers l'orifice du col; on aspirait avec un tube de verre, le reste de vapeur aqueuse qui pouvait y être encore en exhalation ; et, après l'avoir laissée quelques instants refroidir, on la bouchait. Les trois ou quatre gouttes d'eau ajoutées, avaient suppléé à l'évaporation avec une approximation si juste, et si adroitement ménagée, que les pertes finales, soigneusement appréciées à la balance, se sont trouvées être, dans deux expériences, $\frac{14}{10000}$; dans une troisième, $\frac{53}{10000}$; dans la quatrième, la perte s'était changée en un excès de $\frac{30}{10000}$. Je présente ces nombres au jugement des expérimentateurs. C'est sur ces quatre masses, fondues aussi délicatement, aux moindres températures, et avec les moindres modifications possibles de la quantité d'eau primitive, que j'ai fait mes observations optiques. Étant dissoutes en présence de l'acide borique, leur action immédiate sur lui s'est montrée beaucoup moindre que celle de l'acide cristallisé, dans des solutions de dosage pareil. Le changement survenu dans leur état moléculaire, se manifestait ainsi avec évidence, par l'infériorité de cette action. Mais elle s'est accrue par degrés avec le temps, et a fini par se remettre égale. La simple fusion, opérée ainsi, avec des pertes de poids nulles, ou à peine appréciables, avait donc donné d'abord un acide moléculairement distinct du primitif, mais isomère avec lui, comme MM. Laurent et Gerhardt l'avaient annoncé.

» M. Fremy oppose à ce résultat deux objections qui, dans l'énoncé général qu'il leur donne, y ont toutefois une application directe. La première, c'est que l'acide tartrique chauffé, même seulement jusqu'à 170 degrés, ne dégage pas uniquement de l'eau, mais aussi un acide volatil formé aux dépens de sa propre substance, ce qu'il suppose n'avoir pas été remarqué par MM. Laurent et Gerhardt. S'il en est ainsi, ces deux expérimentateurs, que l'on dit habiles, auront été bien maladroits, ou bien inattentifs. Car le fait de cette déperdition, sinon sa quantité, se manifeste avec évidence par l'odeur seule de caramel qui s'exhale très-perceptiblement des masses d'acide tartrique, maintenues pendant quelque temps à l'état de fusion, avec tous les ménagements imaginables. Il est pourtant à croire qu'ils n'ont pas ignoré ce fait, car ils en parlent plusieurs fois dans leur travail (1). Moi-même, simple physicien, je me suis méfié de cet indice, et je l'ai mentionné expressément.

---

(1) *Comptes rendus des travaux de Chimie,* par MM. A. Laurent et Ch. Gerhardt, 5e année, 1840; pages 101 et 102.

Mais j'ai aussi discuté les limites de son importance pondérale, dans les produits que M. Laurent m'avait préparés; et, en m'appuyant sur la coloration à peine sensible de leurs dissolutions, comme aussi, avec plus de certitude encore, sur la restitution si approximativement complète des déviations finales, même quand la déperdition a été poussée aussi loin qu'il m'a paru prudent de le faire, j'ai pu dire que *la perte de substance active a été, même alors, si minime, qu'on pouvait la présumer, plutôt que la constater matériellement* (1). Je ne parle ici, que pour les produits qui m'ont servi; car, autant il m'a paru difficile de les préparer avec cette adresse, autant il serait aisé de brunir, et même de torréfier partiellement l'acide, si l'on opérait avec moins de ménagements. La déperdition de substance propre, n'ayant donc pu être que très-petite, dans les cas extrêmes de mes observations, combien a-t-elle dû être plus petite encore, quand l'acide était seulement amené à l'état de fusion, presque sans changement de poids appréciable, comme dans l'expérience dont je viens de rapporter les détails! Les nombres mêmes le montreraient au besoin. Il s'était donc formé bien réellement alors un acide distinct, isomère du primitif, comme MM. Laurent et Gerhardt l'avaient dit. Or, ce cas initial de transformation, n'est pas compris dans les intermittences que M. Fremy avait admises.

» A la vérité, et c'est là sa deuxième objection, il ne reconnaît pas l'isomérie de ce premier produit comme étant moléculaire; et il l'appelle un *phénomène de trempe*. Ceci est un terme de physique, inexactement appliqué. Le mot *trempe*, désigne une modification survenue entre les positions relatives des molécules identiques de deux masses pareilles. Or, ici, indépendamment de toute autre considération, le changement survenu dans les pouvoirs rotatoires, montre que la modification s'est opérée dans les molécules mêmes, puisque leur action immédiate sur l'acide borique, est devenue considérablement moindre que celle qu'exercent, à dosage égal, sur ce même corps, les molécules de l'acide tartrique cristallisé.

» Mon second cas de dissentiment, avec M. Fremy, porte sur l'autre limite extrême de sa série. Parmi les masses fondues que M. Laurent m'a préparées, avec les précautions que j'ai décrites, plusieurs avaient perdu plus que 1 équivalent d'eau; et, pour l'une d'elles, la perte dépassait $1\frac{1}{2}$ équivalent. D'après la doctrine de M. Fremy, ces produits auraient dû être des mélanges de son acide tartrélique soluble, où la perte est 1 équivalent d'eau, avec son acide tartrique anhydre, immédiatement insoluble. Cepen-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXIX, pages 350 et 351.

dant ils se sont montrés complétement solubles dans l'eau. Et cela ne venait pas de ce qu'ils y auraient été déjà restitués à l'état d'acide cristallisé primitif. Car leur action immédiate sur l'acide borique etait beaucoup moindre, et d'autant moindre, qu'on leur avait enlevé plus d'eau par la fusion. Toutefois, ils reprenaient une énergie égale à la sienne avec le temps.

» Je n'ai pas étudié individuellement les deux acides intermédiaires de M. Fremy. J'ai seulement exprimé les doutes que m'inspirait la supposition qu'ils appartinssent à des intermittences exceptionnellement isolées, sans toutefois embrasser non plus, en ces points, le sentiment de ses adversaires. Ces doutes me restent encore les mêmes, après la lecture de sa Note, parce qu'elle ne détruit pas les motifs sur lesquels je les fondais. L'ensemble des phénomènes observés, me semblerait se prêter mieux à une interprétation différente qui ne supposerait pas la discontinuité. Mais ceci est une présomption qui demande à être éprouvée par l'expérience.

» Peut-être aurai-je la possibilité de le faire. Pendant que je me livrais à ces recherches, et même bien auparavant, M. Regnault m'avait indiqué un procédé d'expérimentation, par lequel cette question, et une foule d'autres analogues, pourraient se traiter avec infiniment plus de précision et de certitude, qu'on n'en a eu jusqu'à ce jour. Mais je n'étais pas en position d'en faire usage. Je m'empresserai d'y recourir, avec la participation de M. Laurent, dès que la saison sera devenue moins sévère, si une chance heureuse, qui semble s'offrir, le mettait en possession d'un laboratoire, où il puisse travailler. »

Note de **M. Biot.**

J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, et à chacun de ses Membres, en particulier, un exemplaire d'un article qui vient d'être inséré dans le *Journal des Savants* sous ce titre : *Notice sur Gay-Lussac, lue à la séance anniversaire de la Société royale de Londres, le* 30 *novembre* 1850.

Je demande à l'Académie la permission de lui lire le court exposé, dans lequel j'explique les circonstances qui ont amené cette publication.

« Cette Notice n'a pas été écrite de mon propre mouvement, mais pour répondre à une invitation aussi honorable qu'inattendue. C'est un usage de la Société royale de Londres, que, dans la séance anniversaire qui se tient le 30 novembre, le président présente de courtes Notices sur les Membres, tant nationaux qu'étrangers, dont le décès a eu lieu depuis l'anniversaire précédent; et, malheureusement pour la science, Gay-Lussac était un de ceux qui devaient recevoir cette marque de souvenir. Au commencement de

juillet dernier, le secrétaire de la Société pour la correspondance étrangère, le colonel Sabine, me fit l'honneur de m'écrire que lord Rosse, le président actuel, mettant beaucoup de prix à se procurer des documents exacts sur la vie scientifique d'un homme aussi distingué, désirait que je les rassemblasse pour lui dans une Notice relative à notre compatriote; dont la forme et l'étendue fussent appropriées au cadre qu'il avait à remplir, et qui pût lui être remise dans le courant du mois d'octobre. Si je fus sensible, comme je devais l'être, à ce témoignage de confiance, je n'en fus pas non plus médiocrement effrayé, comprenant fort bien la double responsabilité que j'allais encourir, envers la mémoire de Gay-Lussac, et envers la personne qui me faisait l'honneur de réclamer mes services. Je trouvais ainsi beaucoup plus prudent, de me récuser comme inhabile, que de m'exposer à mal remplir des intentions si loyales. Mais un ami que je consultai, me remontra que je ferais plus mal encore, en refusant de m'y associer par un motif d'insuffisance personnelle, puisque, après tout, il fallait bien que quelqu'un se chargeât d'y répondre, et qu'on demandait seulement de moi une étude consciencieuse, pour laquelle on me donnait un temps suffisant. J'acceptai donc; et le secrétaire de la Société royale se trouvant à Paris dans les premiers jours d'octobre, je lui remis la Notice terminée, en le priant de la transmettre à lord Rosse, pour en faire tel usage qu'il voudrait. J'appris alors de lui que lord Rosse avait en vue un but beaucoup plus important, j'oserai dire aussi beaucoup plus efficacement utile, que je ne l'avais imaginé. C'était que ces Notices annuelles, devinssent désormais de véritables Mémoires scientifiques, où le souvenir des individus se trouvât rappelé, non par des détails anecdotiques et par de vains éloges, mais par le résumé fidèle de leurs travaux, et des services qu'ils avaient rendus. La Notice que j'avais rédigée pour lui, d'après son désir, lui a sans doute paru approcher suffisamment de ces conditions, puisqu'il m'a fait l'honneur de l'insérer dans son adresse à la Société royale, en la présentant telle que je l'avais écrite, *en français;* circonstance à laquelle on m'excusera d'avoir été particulièrement sensible. Il me reste à souhaiter que le jugement qu'on en portera, ne jette pas de défaveur sur l'épreuve que lord Rosse a voulu faire. Car la pensée qui lui a inspiré cette innovation, si elle était mieux réalisée que je n'ai pu y réussir, me semble conforme à l'intérêt des sciences, honorable pour la mémoire des hommes laborieux qui laissent après eux des titres réels, et conçue dans l'esprit libéral de confraternité qui doit rattacher ensemble les savants de toutes les nations. Voici maintenant cette Notice, qu'il m'a été permis d'extraire du procès-verbal imprimé de la séance. »

(Elle a été distribuée aux Membres de l'Académie après cet exposé.)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'acide bromobenzoïque;* *par* **M. Aug. Laurent.**

« Dans ces derniers temps, M. Muller a envoyé à l'Académie un Mémoire sur l'acide bromobenzoïque (1), en faisant remarquer que ses expériences étaient contraires à certaines idées que j'ai émises sur la chimie organique.

» J'ai déjà répondu (2) que les résultats donnés par M. Muller me semblaient ne pas devoir être exacts. Mais comme une simple présomption de ma part ne suffisait pas pour décider une question de fait, j'ai prié M. Peligot, qui, le premier, avait étudié l'action du brome sur le benzoate d'argent, de vouloir bien reprendre ce sujet afin de dissiper l'obscurité qui y restait encore. Les nouvelles expériences de M. Peligot sont venues confirmer mes prévisions, comme il a eu la bonté de me l'apprendre lui-même; et, d'après l'autorisation qu'il a bien voulu m'accorder, je présente ici les résultats de ses nouvelles analyses, qui démontrent que l'acide bromobenzoïque n'est pas bibasique, et qu'il renferme $C^{14} H^{10} Br^{2} O^{4}$.

Bromobenzoate d'argent.

	Théorie	Expérience.
C^{14}.......	26,5	27,13
H^{8}......	1,2	1,46
$Br^{2}Ag$...	59,4	60,00
O^{4}.......	12,9	
	100,0	

» Il paraîtrait, d'après les anciennes analyses de M. Peligot, qu'il existe un composé intermédiaire entre l'acide précédent et l'acide benzoïque. »

M. Roux fait hommage d'un opuscule intitulé : « *Faits et remarques pour servir à l'histoire de l'anévrysme artérioso-veineux.*

M. Payen, secrétaire perpétuel de la Société nationale et centrale d'Agriculture, présente un exemplaire du *Recueil des discours prononcés dans la séance publique de rentrée, tenue le mercredi* 13 *novembre* 1850.

---

(1) *Comptes rendus,* 18 mars 1850.

(2) *Comptes rendus,* 25 mars 1850.

RAPPORTS.

PALÉONTOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. P. Gervais**, *ayant pour titre :* Nouvelles recherches relatives aux Mammifères d'espèces éteintes, qui sont enfouies auprès d'Apt, avec des Palæothériums identiques à ceux de Paris.

(Commissaires, MM. Cordier, Flourens, Duvernoy rapporteur.)

« Encouragé par les votes favorables de l'Académie, et toujours animé du même zèle pour les progrès de la paléontologie, M. P. Gervais a fait connaître, dans les *Nouvelles recherches,* dont nous devons rendre compte, ses récentes découvertes ou déterminations de Mammifères fossiles, qui étaient enfouis dans les terrains lacustres des environs d'Apt, département de Vaucluse.

» C'est à une lieue au nord de cette ville, sur la pente est de la butte de Perréal, à égale distance des villages de Gargas et de Saint-Saturnin, que se trouve ce riche dépôt d'ossements fossiles.

» Quoiqu'il n'ait encore été exploité que dans deux ou trois galeries, ouvertes dans une propriété qui porte le nom de *la Débruge,* M. Gervais observe que ce dépôt a déjà fourni, en bien peu de temps, plus d'espèces que n'ont eu l'occasion d'en décrire, pendant un demi-siècle de recherches assidues, dans les nombreuses carrières des environs de Paris, M. Cuvier principalement, et, après lui, M. de Blainville.

» Dans un précédent Mémoire (1), M. Gervais avait signalé l'existence, dans ce même dépôt, des *Palæotherium magnum, medium, crassum, curtum, minus* et de l'*Anoplotherium commune,* que G. Cuvier a caractérisés, qu'il a nommés et classés, après en avoir découvert les débris dans le gypse de Montmartre.

» Outre ces Pachydermes si caractéristiques des terrains d'eau douce, M. P. Gervais en avait reconnu plusieurs autres dans la même localité :

» Le *Paloplotherium annectens,* découvert en premier lieu en Angleterre, dans un terrain analogue, et déterminé par M. Richard Owen, et l'*Hyopotamus crispus,* dont l'espèce a été reconnue par M. P. Gervais.

» Enfin, cette faune se composait de plusieurs Carnassiers :

---

(1) Lu à l'Académie, le 8 octobre 1849, et sur lequel nous avons fait un Rapport le 19 novembre suivant.

» 1°. D'une espèce du genre *Hyænodon*, de Laiser et de Parieu, ou *Pterodon*, de Bl., que le savant professeur de Montpellier a dédiée au généreux fondateur du musée d'Avignon, M. Requien; c'est l'*Hyænodon Requieni;*

» 2°. D'une espèce de *Cynodon*, le *Cynodon lacustre*, ayant des rapports avec les Mangoustes, et plus particulièrement avec l'*Herpestes paludosus*, Cuv., originaire du sud de l'Afrique.

» Les nouveaux Mammifères fossiles de cette faune et de cette localité restreinte, sont indiqués par des fragments d'os assez caractéristiques, pour que M. P. Gervais ait pu y reconnaître l'existence présumée de plusieurs espèces nouvelles d'*Anoplotherium*, dont l'une serait un peu plus grande et l'autre un peu plus petite que l'*Anoplotherium commune*. M. Gervais ajoute, à leur sujet, que MM. Bravard et Pomel, qui ont séjourné plus que lui à la Débruge, sont arrivés au même résultat.

» Il a encore reconnu, dans d'autres de ces fragments, le *Xiphodon gracile*, petit Pachyderme à pieds didactyles et à formes élancées, découvert en premier lieu par M. Cuvier dans les plâtrières des environs de Paris; et cet autre petit Pachyderme, si commun dans certaines localités de l'Auvergne, que MM. de Laiser et de Parieu ont nommé *Oplotherium* (1), et M. Bravard *Cainotherium*.

» Enfin M. Gervais a cru pouvoir établir, d'après d'autres restes osseux, deux nouveaux genres : le *Tapirulus hyracinus*, dont les dents molaires ont un caractère différentiel très-prononcé, dans une crête médiane longitudinale qui lie leurs collines transverses. Ce genre devra faire partie du même groupe que les *Tapirs* et les *Lophiodons*, tandis que l'autre genre, l'*Acotherulum saturninum*, P. Gervais, paraît se rapprocher des Ruminants et montre beaucoup de rapports avec le *Dichobune murinum*, Cuvier.

» Mais cette dernière distinction générique, plutôt présumée que suffisamment caractérisée, ainsi que l'observe M. Gervais lui-même, aura besoin d'être confirmée d'après des fragments plus complets.

» Nous avons été à même d'étudier une bonne partie de ces restes fossiles, dont M. Gervais était devenu propriétaire, et qu'il a bien voulu céder au Muséum d'histoire naturelle.

» Il sera désormais facile de se convaincre, dans les riches collections paléontologiques de cet établissement, de l'identité des espèces enfouies dans le gypse de Montmartre (où leurs os ont une teinte jaunâtre qui provient de la matière animale qu'ils ont conservée), avec les espèces des ter-

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, tome X, page 336, et *Pl. XIII.*

rains ligniteux des environs d'Apt, dont les os ont été noircis par le sol qui les recèle.

» L'Académie comprendra tout l'intérêt que la science doit mettre à pouvoir ainsi comparer les restes fossiles de localités aussi éloignées, mais que des faunes identiques rapprochent, du moins pour les circonstances qui leur permettaient de nourrir les mêmes espèces de Mammifères.

» La faune de la Débruge, près d'Apt, a été enrichie récemment, par les soins de MM. Bravard et Pomel, d'un petit Mammifère de la sous-classe des Marsupiaux et de la famille des Sarigues, dont les représentants actuels vivent dans les parties chaudes des deux Amériques.

» Cette importante découverte, ainsi que l'observe M. Gervais, établit un nouveau rapprochement entre la faune des plâtrières de Paris, où M. Cuvier avait signalé, depuis longtemps, un animal de la même famille, et celles des terrains lacustres des environs d'Apt, du Puy en Velay, et de la Limagne d'Auvergne, qui comprennent des petits animaux de la même sous-classe.

» Une autre considération que nous ne devons pas passer sous silence, c'est qu'aucune formation marine n'a montré jusqu'ici de *Palæotherium* proprement dit, ou des animaux de la même faune.

» M. Gervais ajoute que les divers bassins paléothériens ne recèlent aucun des animaux découverts dans les bassins miocènes de Sansan, auprès d'Arles, d'Avaray (Loir-et-Cher), de Montabusar ou de Chevilly (Loiret).

» Ces vues géologiques, conséquences rigoureuses des découvertes paléontologiques comprises dans le Mémoire de M. Gervais, donnent la mesure du mérite de ce travail et des progrès que les études incessantes de ce jeune savant contribuent à faire faire à la paléontologie.

» En conséquence, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de donner son approbation aux *Nouvelles recherches* de M. P. Gervais, et de voter des remercîments à leur auteur, pour la communication qu'il lui en a faite. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur les vibrations sonores de l'air; par* **M. G. Wertheim.** (Extrait.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Physique.)

« Après avoir rappelé les résultats obtenus par Bernouilli, par Euler, par Poisson, par Savart et par MM. Biot, Liskovins, Hopkins, Pellissov et

Sondhauss, l'auteur fait remarquer combien les différentes lois énoncées jusqu'ici sont incertaines et même contradictoires entre elles, et combien sont arbitrairement choisies les limites entre lesquelles ces lois sont censées être exactes.

» Il expose ensuite ses propres expériences, dans lesquelles il s'est surtout appliqué à faire varier les dimensions des embouchures et les dimensions transversales des masses d'air limitées dont il a déterminé le son; ces expériences ont été faites sur un grand nombre de tubes, de caisses et de sphères en verre, en gutta-percha, en cuivre jaune, en plomb, en tôle et en bois, munis d'embouchures graduées depuis le plein orifice jusqu'à la bouche presque linéaire placée sur l'une des arêtes, et jusqu'à la bouche très-petite, mais semblable à la section du réservoir d'air et appliquée au centre d'une de ses faces.

» Voici les résultats de ces expériences :

» 1°. Soient L la longueur, Lg la largeur, et H la hauteur d'un tuyau rectangulaire, partiellement fermé aux deux extrémités, S sa section perpendiculairement à la longueur, s_1 et s_2 les surfaces des ouvertures qui se trouvent à ses deux extrémités, v la vitesse du son à la température à laquelle on opère, et n le nombre de vibrations; on a

$$n = \frac{v}{\mathrm{L} + \mathrm{C}_1 + \mathrm{C}_2},$$

$$\mathrm{C}_1 = c(\mathrm{Lg} + \mathrm{H})\left(1 - \sqrt{\frac{s_1}{\mathrm{S}}} + \sqrt{\frac{\mathrm{S}}{s_1}}\right);\ \mathrm{C}_2 = c(\mathrm{Lg} + \mathrm{H})\left(1 - \sqrt{\frac{s_2}{\mathrm{S}}} + \sqrt{\frac{\mathrm{S}}{s_2}}\right).$$

La constante c est égale à 0,187 pour les tuyaux ouverts; dans les tuyaux bouchés, sa valeur varie avec la substance des parois.

» Cette formule comprend comme cas particuliers les tuyaux d'orgue ordinaires, ouverts ou fermés, et les tuyaux embouchés à plein orifice, ouverts ou fermés.

» 2°. D'après cette formule, le son doit baisser indéfiniment à mesure que l'on rétrécit les deux orifices du tuyau; cela n'a réellement lieu que pour les tuyaux embouchés par le centre; dans les tuyaux embouchés par un côté, cet abaissement atteint une limite, et cette limite est donnée par l'octave grave du son à plein orifice qui correspond à la plus grande des deux dimensions perpendiculaires à la ligne d'embouchure.

» 3°. Avec certaines grandeurs d'embouchure on peut obtenir, dans des tuyaux rectangulaires hauts et courts, deux sons qui ne sont pas des harmoniques, et dont l'un correspond à la longueur, l'autre à la hauteur du tuyau.

» 4°. Le son d'un tuyau cylindrique est égal à celui d'un tuyau carré qui aurait la même longueur, la même section et une embouchure équivalente.

» 5°. Soient L la hauteur d'un segment sphérique, D le diamètre de la sphère équivalente à ce segment, et d le diamètre de l'ouverture; on aura

$$n = \frac{v}{2\left[L + c\pi D\left(1 - \sqrt{\frac{d}{D}} + \sqrt{\frac{D}{d}}\right)\right]};$$

pour la sphère on a $L = D$.

» 6°. En outre du son longitudinal ordinaire, on observe souvent un son plus grave d'un timbre particulier; lorsqu'on rétrécit l'ouverture, les deux sons baissent ensemble, et leur intervalle est toujours compris entre 1,41 et 1,46.

» 7°. La loi des volumes semblables se confirme généralement; elle est, du reste, une conséquence immédiate des formules précédentes.

» 8°. D'après ces formules, les constructeurs pourront déterminer d'avance, et sans tâtonnement, les dimensions qu'il faudra donner à un tuyau et à son embouchure pour qu'il rende un certain son; et d'un autre côté, tous les tuyaux, quelles que soient leurs dimensions, pourront servir à la détermination de la vitesse du son dans l'air et dans les gaz. »

PHYSIQUE. — *Description d'un appareil pour la détermination de la vitesse du son dans les gaz; par* **M. G. Wertheim.** (Extrait.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Physique.)

« Cet appareil se compose d'un réservoir à gaz, d'un tuyau à rallonges et d'un mécanisme destiné à déboucher et à reboucher ce tuyau dans l'intérieur du réservoir; le premier mouvement s'effectue par l'attraction que deux électro-aimants, convenablement disposés, exercent sur un levier en fer doux, et le second, par l'action de deux ressorts.

» On obtient ainsi des sons faibles, mais parfaitement constants, et que l'on peut reproduire aussi souvent qu'on le veut, sans rien changer ni à la tension, ni à la température du gaz. L'influence de l'embouchure à plein orifice est très-petite; les nombres de vibrations sont donc presque rigoureusement en raison inverse des longueurs de tuyau : du reste, cette petite correction pouvant être déterminée d'avance, soit par le calcul, soit par l'expérience, on trouvera la vitesse du son avec toute la précision désirable. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

STATISTIQUE. — *Mémoire sur le commerce du Soudan oriental. — Mémoire sur les routes du Nil à la mer;* par **M. D'ESCAYRAC DE LAUTURE.**

(Commissaires, MM. Beautemps-Beaupré, Duperrey.)

L'auteur annonce ces deux Mémoires comme des parties détachées d'un travail beaucoup plus étendu et qu'il se propose de publier bientôt. « Dans cet ouvrage, dit-il, j'envisage l'Afrique tout entière, Tell, Sahara, Soudan. Je décris ces régions diverses, les peuples qui les habitent ou les parcourent, les produits qu'elles offrent au commerce général du globe et les routes qui, de l'intérieur du continent africain, traversant de vastes déserts, ou suivant le cours des fleuves, aboutissent à l'Atlantique, à l'océan Indien, à la Méditerranée, à la mer Rouge. Considérant l'une après l'autre ces diverses routes, j'examine pour chacune d'elles le marché du Soudan qu'elle dessert, le prix et la qualité sur ce marché des produits que recherche le commerce, la distance entre ce marché et le point de la côte où aboutissent les caravanes, le prix des transports, les droits à acquitter dans les villes qu'on traverse, les risques à courir dans le désert. Comparant les résultats ainsi obtenus, j'arrive à cette conclusion :

» Les transports par la voie du désert sont lents, incertains, coûteux; Alger ne sera jamais le port de Tombouctou. La route de Bornou et du Waday à Tripoli par le *Fezzan* est la seule qui, par sa brièveté relative, offre des avantages sérieux au commerce. Encore ces avantages sont-ils loin d'égaler ceux que présenterait la navigation du Sénégal, de la Gambie, du Niger, ceux surtout qui font, à mes yeux, du Nil la clef du Soudan, la principale artère du monde africain. »

CHIRURGIE. — *Mémoire sur la modification des kystes et autres productions accidentelles ou dégénérescences limitées par des enveloppes celluleuses; par* **M. FAURE**, de Roanne.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau.)

L'auteur, après avoir passé en revue les différents moyens curatifs auxquels on a eu recours, et montré que le seul dont les chances de succès ne soient pas fort douteuses est l'extirpation au moyen du bistouri, remarque que ce dernier moyen, outre qu'il n'est jamais complétement exempt de danger, est contre-indiqué dans des cas qui ne laissent pas que d'être

encore assez nombreux. L'opération, d'ailleurs, est redoutée par beaucoup de malades qui ne s'y soumettent point tant que la tumeur ne leur cause pas une grande gêne ou de vives douleurs. M. Faure s'est demandé, en conséquence, s'il n'y aurait pas moyen de faire disparaître ces tumeurs en imitant le procédé par lequel la nature en opère quelquefois la guérison. Les tumeurs enkystées, comme on s'accorde généralement à le reconnaître, produisent l'effet d'un corps étranger, c'est-à-dire qu'elles tendent toujours à déterminer, dans les parties environnantes, une inflammation qui aurait pour effet d'en amener l'expulsion. Mais le kyste lui-même, d'après l'opinion de beaucoup de chirurgiens, participe lui-même, quoique d'une manière plus obscure en raison de sa moindre activité vitale, à cette tendance à l'inflammation. On reconnaît d'ailleurs, si l'on étudie les circonstances qui ont précédé les cas de guérison naturelle, qu'il suffit souvent d'une cause très-légère pour amener cette irritation latente au point où elle devient efficace et curative.

M. Faure a pensé que ce que le hasard avait déterminé un certain nombre de fois, pourrait très-habituellement être reproduit par des moyens artificiels, tels que l'art les pouvait combiner. Le procédé qu'il a imaginé pour déterminer l'inflammation du kyste est de porter jusqu'au centre de la tumeur une goutte de substance irritante au moyen d'un petit appareil qui représente à certains égards la seringue d'Anel, et à d'autres égards le trocart et la seringue employés dans la cure radicale de l'hydrocèle, la tige d'acier du trocart étant ici représentée par une sorte d'aiguille à acupuncture qui traverse le piston et pénètre dans la canule dont elle remplit exactement la cavité. Quand cette canule, armée de sa pointe d'acier, a pénétré jusqu'au centre de la tumeur, l'aiguille-trocart est retirée de manière à laisser complétement libre la canule, et le piston étant mis en jeu, la liqueur irritante, préalablement introduite dans la cavité de la seringue, est portée au centre de la tumeur. La substance que M. Faure a trouvé, après divers essais, le mieux répondre à son but, est l'huile de *croton tiglium*.

M. Faure désigne sous le nom de *pompe-aiguille* le petit appareil que nous venons d'indiquer. Il en avait précédemment adressé un, pour prendre date, à M. le Secrétaire perpétuel, mais en le priant de n'en pas faire l'objet d'une communication à l'Académie, jusqu'à l'arrivée du Mémoire qu'il présente.

M. Spitzer, ancien médecin en chef de l'hôpital militaire de Vienne, adresse de Marseille des *Considérations sur le mécanisme de l'accouchement, et sur l'action du seigle ergoté.*

Le passage suivant, que nous extrayons de ce Mémoire, donnera de l'ensemble une idée suffisante :

« . . . Les résultats auxquels je suis arrivé par mes recherches sur les effets toxiques et thérapeutiques du seigle ergoté, m'ont démontré jusqu'à l'évidence que l'action de cet agent consiste dans la propriété qu'il possède de réduire le calibre des vaisseaux sanguins; qu'il exerce moins son influence sur le cœur et sur les gros vaisseaux que sur les petits; qu'il agit moins sur ceux qui sont à l'état normal que sur ceux qui sont atteints d'une dilatation pathologique.

» Quant aux vaisseaux qui se trouvent en état de développement passager par suite *d'une nécessité physiologique temporaire*, l'ergot du seigle n'agit facilement sur eux que lorsque le terme de cette *exigence physiologique* est arrivé, et que la persistance de ce développement deviendrait un état pathologique.

» Ainsi, plus la femme est rapprochée du terme de la gestation, plus le seigle ergoté opère facilement la réduction du tissu vasculaire de la matrice, laquelle alors, en revenant sur elle-même par ce fait de la réduction du calibre des vaisseaux qui la parcourent, chasse devant elle son contenu.... Le mécanisme de l'accouchement naturel n'est pas autre que celui de l'accouchement provoqué par le seigle ergoté... La force déployée par l'organe, les transformations qu'il subit, sont tout à fait de même nature que ce qui se passe dans les tissus érectiles, et notamment dans le tissu de l'iris. En effet, nous voyons cette membrane si délicate exercer, dans sa retraite déterminée par la belladone, des efforts suffisant parfois pour occasionner la rupture des adhérences qui retenaient sa marge pupillaire. Pourquoi se refuserait-on donc à admettre l'explication que nous donnons de l'action du seigle ergoté dans l'accouchement trop lent? Dire que le seigle ergoté détermine *directement* des contractions dans la matrice ne semble pas plus sensé que si l'on prétendait que la belladone dilate la pupille en déterminant, dans l'iris, la contraction d'un appareil musculaire. De même que, dans l'iris, l'orgasme qui varie suivant l'intensité de la lumière, et qui constitue la mobilité de cette membrane, est paralysé par la belladone, d'où résulte le retrait de la membrane, et, par suite, la dilatation de la pupille; de même, dans la matrice, le seigle ergoté opère une réduction de turgescence dans le tissu vasculaire développé par l'orgasme de la grossesse. »

Le Mémoire de M. Spitzer est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Velpeau et Lallemand.

M. Hattier, interne des eaux minérales, soumet au jugement de l'Académie un travail ayant pour titre : *Étude sur les eaux de Bourbon-l'Archambault.*

« On trouve à Bourbon quatre sources qui sont : 1° la source thermale (51°,1); 2° la source de Jonas; 3° la source de Saint-Pardoux; 4° celle de la Trollière. Les trois dernières sont froides. Dans un tableau que nous ne pouvons rapporter ici, nous avons résumé les propriétés physiques et chimiques de ces quatre sources. Des recherches que nous fîmes avec le concours de M. Châtain, pour doser le brome signalé par M. Henry, et constater la présence de l'iode qui n'avait pas encore été trouvé dans ces eaux, il est résulté que pour un litre d'eau

L'eau thermale renferme..... { 0,0001 d'iodures,
0,002 de bromures.

» Les eaux de Saint-Pardoux et de la Trollière donnent chacune 0,00001 d'iodures.

» La présence de l'iode n'a pu être constatée dans l'eau de Jonas.

» En conséquence, un bain d'eau thermale de 300 grammes renferme

0,03 centigrammes d'iodures,
0,60 centigrammes de bromures.

» La source thermale, donnant en vingt-quatre heures 2 400 mètres cubes d'eau, fournit donc, dans le même temps,

4 800 grammes de brome,
240 grammes d'iodure.

L'auteur s'occupe ensuite de l'étude des gaz qui sont dissous dans les eaux et de ceux qui s'en échappent par bulles plus ou moins grosses. La composition des uns et des autres ne paraît pas être la même. Il est vrai que pour une même source, la composition des gaz dissous, par exemple, n'est pas absolument constante.

L'auteur s'occupe encore des plantes qui croissent, tant dans la source thermale que dans les sources froides, et il signale dans le nombre une espèce de Phormidium qui a été supposée nouvelle. Enfin, il termine son Mémoire par un examen géologique du sol au milieu duquel ces sources se sont fait jour.

Le travail de M. Hattier est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral, Payen, Bussy.

CHIMIE. — *Nouvelle méthode d'extraction de l'azote; par* **M. Scip. Dumoulin.**

(Renvoyé à l'examen de M. Regnault.)

PHYSIOLOGIE. — *Doutes relativement à l'opinion généralement admise que dans de la respiration, il n'y a jamais assimilation d'une portion de l'azote de l'air qui pénètre dans le poumon; par* **M. Arnaud.**

(Renvoi à l'examen de M. Regnault.)

M. Viau adresse un deuxième supplément à son Mémoire sur un *moteur mécanique supposé propre à remplacer les machines à vapeur.*

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

L'Inspecteur général de la Navigation et des Ports (Préfecture de police de la Seine) adresse pour la bibliothèque de l'Institut le *tableau des hauteurs de la rivière* observées jour par jour dans Paris, au pont de la Tournelle, pendant l'année 1850.

M. Petersen, adjoint à l'Observatoire astronomique d'Altona, annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne d'un de ses correspondants pour la Section d'Astronomie, M. le professeur *Schumacher*, décédé le 28 décembre 1850.

M. Ferd. Martin adresse des remercîments à l'Académie, qui, dans la séance publique du 16 décembre, a récompensé par un encouragement de 1,000 francs ses nouveaux efforts pour perfectionner les *membres artificiels* et en réduire le prix.

M. Gosselin présente une Note sur diverses sortes d'*oblitération des canaux déférents.* Il montre que pour une de ces variétés au moins, il serait possible de prévenir l'accident, en arrêtant à temps le développement d'un kyste qui en est la cause mécanique, kyste auquel on laisse d'ordinaire suivre sa marche, parce qu'il ne menace en apparence d'aucun danger le malade chez lequel on l'observe.

M. Brachet poursuit ses communications sur des questions relatives à l'optique.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés

Par **M. Brachet**;

Par **M. Canecaude**;

Et par **M. E. Robin**.

COMITÉ SECRET.

La *Section de Chimie* présente, par l'organe de son doyen, **M. Thenard**, la liste suivante de candidats pour la chaire de Chimie, vacante au Collége de France par suite de la démission de M. Pelouze :

En première ligne, M. Balard,
En seconde ligne, M. Auguste Laurent.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 janvier 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences: 2me semestre 1850; n° 27; in-4°.

Faits et Remarques pour servir à l'histoire de l'anévrysme artérioso-veineux; par M. le professeur Roux; brochure in-8°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. Arago, Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault, Regnault; 3e série, t. XXX; décembre 1850; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. Milne-Edwards, Ad. Brongniart *et* J. Decaisne; 3e série, 7e année; juin 1850; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Recueil des discours prononcés dans la séance publique de rentrée, tenue le mercredi 13 novembre 1850. (Présenté par M. Payen, secrétaire perpétuel.)

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. Payen, secrétaire perpétuel; 2e série, t. VI; n° 4; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 6; 30 décembre 1850; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; décembre 1850; in-8°.

Séances et Travaux de l'Académie de Reims; Supplément à la séance publique du 25 juillet 1850; in-8°, *et Programme des concours de la même Académie;* in-8°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, sous la direction de M. LECOQ; tome XXIII; juillet et août 1850; in-8°.

Découverte de la vraie cause de la précession des équinoxes, ainsi que de la rétrogradation des nœuds de la Lune contre l'ordre des signes du zodiaque; par M. ANT. DERYAUX. Vienne (Isère), 1850; in-8°.

Mémoire sur les oblitérations des voies spermatiques; par M. L. GOSSELIN. Paris, 1847; brochure in-8°.

Note sur le terrain de transition supérieur de la Haute-Garonne; par M. A. LEYMERIE. (Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France;* 2e série, tome VII); brochure in-8°.

Sur le vaisseau aérien; par M. AD. MAIZIÈRE; ½ feuille in-8°.

Observations présentées à la Commission de l'Assemblée nationale, chargée de l'examen du projet de convention littéraire avec la Sardaigne; par le Cercle de la librairie, de l'imprimerie, de la papeterie, etc.; 1 feuille in-4°.

Journal de Médecine vétérinaire; publié à l'École de Lyon; tome VI; décembre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome IV; n° 5; 5 janvier 1851.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 1; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; n° 1; janvier 1851; in-8°.

ERRATA.

Tome XXXI. (Séance du 30 décembre 1850.)

Page 901, à la fin de l'article commençant par ces mots : « M. FERNANDEZ adresse la formule d'une *eau hémostatique* de sa composition. . . » *ajoutez :* « La Note de M. Fernandez est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Serres, Roux, Rayer. »

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — DÉCEMBRE 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			5 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	760,73	+ 3,0		762,44	+ 4,2		762,58	+ 4,5		764,09	+ 3,0		+ 4,8	+ 2,8	Couvert.............	S.
2	767,00	+ 4,8		766,59	+ 4,8		765,76	+ 5,4		765,80	+ 3,9		+ 5,4	+ 3,9	Couvert.............	S. S. E.
3	764,04	+ 4,5		763,69	+ 6,2		763,22	+ 6,3		763,00	+ 2,9		+ 7,2	+ 2,9	Beau................	S. E.
4	763,35	+ 1,1		753,02	+ 6,1		763,18	+ 7,1		764,18	+ 5,0		+ 8,0	+ 0,3	Beau................	S. S. E.
5	766,51	+ 5,6		766,76	+ 7,8		767,07	+ 8,0		768,14	+ 7,9		+ 8,3	+ 3,6	Couvert.............	S.
6	767,92	+ 6,0		767,56	+ 8,9		766,65	+ 8,8		766,67	+ 5,2		+ 9,0	+ 5,7	Très-nuageux.........	N. E.
7	766,93	+ 1,4		767,30	+ 1,7		767,13	+ 3,2		767,67	+ 0,9		+ 3,3	+ 0,5	Couvert..............	S. E.
8	767,42	— 1,3		767,00	+ 1,2		766,17	+ 0,7		766,15	— 0,1		+ 1,5	— 1,4	Brouillard épais........	E.
9	764,52	— 1,2		764,88	— 1,0		765,24	— 1,1		765,60	— 1,2		— 2,0	— 1,7	Brouillard............	N. E.
10	765,00	— 1,6		764,50	— 0,9		763,22	+ 0,2		762,39	0,0		+ 0,3	— 2,0	Brouillard............	E. N. E.
11	761,30	— 0,7		760,48	— 0,4		759,75	— 0,3		759,94	— 0,1		— 0,1	— 0,7	Couvert.............	S. E.
12	760,51	0,0		759,80	+ 0,7		759,48	+ 1,4		759,88	+ 1,0		+ 2,6	— 1,2	Nuageux..............	S. S. E.
13	757,95	+ 1,8		757,19	+ 7,9		756,16	+ 7,0		756,03	+ 5,4		+ 8,1	+ 0,2	Très-nuageux..........	S.
14	756,01	+ 6,4		755,60	+ 8,5		755,32	+ 7,4		753,01	+ 8,5		+ 8,7	+ 4,8	Couvert.............	S.
15	751,02	+ 9,3		749,25	+ 11,3		747,03	+ 12,7		742,29	+ 12,3		+ 12,9	+ 8,3	Pluie................	S. O. fort.
16	744,54	+ 9,5		743,22	+ 9,7		741,28	+ 9,3		741,33	+ 7,7		+ 11,2	+ 9,2	Quelques nuages	S. O.
17	746,36	+ 6,0		744,21	+ 8,3		741,58	+ 8,1		739,62	+ 5,2		+ 9,0	+ 5,5	Couvert.............	S. S. O.
18	744,87	+ 4,0		745,89	+ 7,3		746,50	+ 7,6		740,43	+ 5,4		+ 8,2	+ 3,8	Couvert.............	S. O.
19	741,55	+ 4,6		742,97	+ 6,5		743,83	+ 6,4		749,19	+ 5,0		+ 6,5	+ 4,5	Beau................	S. O.
20	758,28	+ 2,7		759,40	+ 4,6		760,64	+ 4,7		762,78	+ 1,0		+ 5,3	+ 1,5	Beau................	N. N. O. fort.
21	764,91	+ 1,3		765,09	+ 1,9		764,85	+ 1,6		766,25	— 1,3		+ 1,9	+ 1,0	Couvert.............	N.
22	767,48	— 0,4		768,20	+ 1,1		768,19	+ 1,8		769,79	+ 2,8		+ 2,8	— 1,7	Couvert.............	N. O.
23	771,00	+ 1,8		770,95	+ 1,6		770,82	+ 1,8		770,68	— 0,5		+ 2,6	+ 1,0	Couvert.............	N.
24	769,81	— 2,0		768,67	— 1,7		767,64	— 1,6		765,76	— 2,3		— 1,5	— 2,1	Couvert.............	N.
25	762,04	— 2,8		760,89	— 1,2		760,48	+ 1,2		761,81	+ 0,1		+ 1,8	— 3,5	Pluie................	S. O.
26	762,09	+ 3,2		762,02	+ 4,7		762,36	+ 4,9		763,68	+ 2,1		+ 5,3	— 0,4	Couvert.............	O.
27	764,24	+ 2,4		763,76	+ 3,0		763,49	+ 3,3		763,47	+ 3,6		+ 3,6	+ 1,3	Brouillard humide......	S. S. O.
28	764,65	+ 6,0		764,80	+ 7,1		765,09	+ 6,6		765,93	+ 3,6		+ 7,3	+ 3,2	Beau................	O. N. O.
29	766,45	+ 5,0		765,82	+ 6,8		764,53	+ 7,4		762,71	+ 7,0		+ 7,5	+ 3,5	Couvert.............	O. S. O.
30	760,95	+ 7,7		760,90	+ 8,7		760,74	+ 8,8		760,80	+ 8,9		+ 9,1	+ 7,0	Couvert.............	O. S. O.
31	758,70	+ 8,8		758,28	+ 9,4		758,02	+ 9,5		753,34	+ 9,3		+ 9,9	+ 8,4	Puie abondante........	O. S. O.
1	765,34	+ 2,2		765,37	+ 3,9		765,02	+ 4,3		765,37	+ 2,8		+ 4,6	+ 1,5	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	752,24	+ 4,4		751,80	+ 6,4		751,16	+ 6,4		750,45	+ 5,1		+ 7,2	+ 3,6	... Moy. du 11 au 20	Cour. 4,940
3	764,76	+ 2,8		764,49	+ 3,8		764,20	+ 4,1		764,02	+ 3,0		+ 4,6	+ 1,8	... Moy. du 21 au 31	Terr. 4,181
	760,91	+ 3,1		760,68	+ 4,7		760,26	+ 4,9		760,08	+ 3,6		+ 5,4	+ 2,2	... Moyenne du mois.....	+ 3°,8

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 JANVIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE. — *Note touchant les effets de l'éther chlorhydrique chloré sur les animaux;* par **M. Flourens.**

« I. M. le Dr Aran a présenté à l'Académie, dans la séance du 23 décembre dernier, une Note très-importante sur les effets anesthésiques locaux de l'*éther chlorhydrique chloré*.

» A peine ai-je connu les observations de M. Aran que j'ai désiré faire quelques expériences; et à peine avais-je eu le temps de former ce désir que je recevais d'un chimiste très-habile, M. Ed. Robin, une certaine quantité de la substance nouvelle dont il s'agit.

» C'est avec cet *éther chlorhydrique chloré,* qui m'a été remis par M. Robin, qu'ont été faites les expériences qui suivent.

» II. J'ai voulu voir, d'abord, quel pouvait être l'effet anesthésique général de l'*éther chlorhydrique chloré*.

» J'ai donc soumis successivement plusieurs chiens à l'inhalation de cet *éther;* et tous ces animaux ont été frappés d'anesthésie générale en très-peu d'instants : les uns au bout de trois ou quatre minutes, et les autres au bout de quatre ou cinq.

» Le nerf sciatique, mis à nu sur quelques-uns de ces chiens, avait perdu toute *sensibilité*, mais il conservait sa *motricité* (1).

» J'ajoute qu'aucun de ces chiens n'a succombé à l'expérience (2).

» III. Après m'être assuré de l'effet anesthésique général, j'ai voulu étudier l'effet de l'injection dans les artères.

» J'ai donc injecté dans l'artère crurale droite de plusieurs chiens, et en poussant du côté du cœur, de 2 grammes à 2 grammes et demi d'*éther chlorhydrique chloré*.

» Au moment de l'injection, douleur et cris de l'animal. L'injection terminée, paralysie soudaine du train postérieur, avec roideur tétanique des deux jambes (3).

» Enfin, le nerf sciatique, mis à nu, conserve encore sa *sensibilité*, mais il a perdu toute *motricité* (4).

» IV. L'*éther chlorhydrique chloré* a donc, soit qu'on le fasse respirer à l'animal, soit qu'on l'injecte dans ses artères, la même action que le *chloroforme*.

» V. Je n'insiste, pour le moment, que sur les effets comparés de nos diverses substances injectées.

» VI. Le *chloroforme*, injecté dans les artères, produit aussitôt la paralysie des muscles avec *roideur tétanique*. C'est ce que font aussi les *essences*, par exemple, les *essences de térébenthine*, de *menthe*, de *romarin*, de *fenouil*, etc.

» Au contraire, les *éthers ordinaires*, l'*alcool*, l'*acide sulfurique*, l'*ammoniaque*, le *camphre*, etc., produisent la paralysie des muscles avec *relâchement*.

» VII. Ainsi, de diverses substances injectées dans les artères, les unes séparent, dans le *nerf*, la *sensibilité* de la *motricité*, et les autres séparent, dans le *muscle*, la force qui *roidit*, qui *tend*, de la force qui *relâche* (5).

---

(1) *Voyez*, sur la *sensibilité* perdue avant la *motricité* dans le cas d'*inhalation*, mes précédentes expériences : *Compte rendu*, tome XXIV, page 482.

(2) Ni aux suites de l'expérience. Ils vivent tous parfaitement à l'heure qu'il est.

(3) La *roideur* est toujours *complète* dans la jambe de l'artère injectée ; elle est plus ou moins incomplète dans l'autre jambe, selon qu'il y est parvenu une plus ou moins grande *quantité* de la substance injectée. (*Voyez*, sur les effets des *injections* poussées vers le cœur, mes précédentes expériences : *Compte rendu*, tome XXIV, page 483.)

(4) *Voyez*, sur la *motricité* perdue avant la *sensibilité* dans le cas d'*injection dans les artères*, mes précédentes expériences : *Compte rendu*, tome XXIV, page 482.

(5) *Voyez*, sur tout cela, mes précédentes expériences : *Compte rendu*, t. XXIX, p. 37.

» VIII. Et ce n'est pas tout. Ces mêmes expériences semblent, de plus, séparer l'*action musculaire* de l'*action nerveuse* (1); car, d'un côté, la *roideur tétanique* se montre, alors même que la *motricité du nerf* est perdue (2); et, de l'autre, le *relâchement musculaire* se montre, alors même que la *motricité du nerf* subsiste (3).

» IX. Il y a donc une indépendance visible entre l'*action du nerf* et l'*action du muscle*. Ces expériences sont un moyen nouveau d'*analyse physiologique*, et peut-être le plus délicat, le plus profond que nous ayons pu employer encore. »

ZOOLOGIE. — *Communication de* **M. Ch.-L. Bonaparte**, *en présentant la figure d'un Oiseau nouvellement découvert sur les rives du Nil-Blanc.*

« Les découvertes ornithologiques des Anglais se succèdent avec une rapidité qui ne le cède qu'à leur importance. Après le *Notornis*, retrouvé vivant à la Nouvelle-Zélande, nous leur devrons la connaissance d'un des êtres les plus extraordinaires de la création. Il s'agit d'un Échassier de 4 pieds de haut, dont le corps, les ailes et les pattes ressemblent un peu à ceux d'une Cigogne gigantesque ou du Secrétaire, mais qui, sans la moindre trace de palmure, se rapproche beaucoup des *Totipalmes* de la famille des *Pelecanides*. A tout considérer, cependant, on pourrait le prendre pour un très-grand *Savacou*: et c'est avec empressement que nous consignons ici l'opinion de notre savant confrère M. Valenciennes, qui le regarde comme le représentant africain du genre américain *Cancroma*. Sa tête énorme, munie d'un bec aussi très-massif et rappelant isolément la tête de la baleine, a été comparée à celle d'un enfant par l'intrépide voyageur Parkyns, qui l'a tué en remontant très-haut le *Nil-Blanc*. Le naturaliste auquel il vient d'échoir de dénommer notre Oiseau, frappé par le caractère du bec, lui a imposé l'appellation générique de *Balæniceps*, et celle spécifique de *rex*.

---

(1) M. Coze, doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg, dans une Note très-intéressante sur le *chloroforme* injecté dans les artères, a émis quelques vues semblables à celles que j'indique ici. (*Compte rendu*, tome XXVIII, page 532.)

(2) L'*éther chlorhydrique chloré*, le *chloroforme*, les *essences*, etc., détruisent la *motricité du nerf* et produisent la *roideur du muscle*. (*Voyez* mes précédentes expériences : *Compte rendu*, tome XXIX, page 41.)

(3) Les *poudres de lycopode*, *de ciguë*, de *chêne*, etc., l'*huile de naphte*, respectent la *motricité du nerf* et produisent le *relâchement du muscle*. (*Voyez* mes précédentes expériences : *Compte rendu*, tome XXIX, pages 40 et 41, et tome XXIV, page 907.)

La figure, de grandeur naturelle, que je soumets à l'Académie, est l'esquisse originale de M. Gould lui-même. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Sur l'anatomie du Scorpion; par* M. **Léon Dufour.**

« En attendant que je puisse présenter à l'Académie l'histoire anatomique, accompagnée de figures, de cette Arachnide si intéressante comme organisme de transition, je la prie d'accueillir avec quelque indulgence *cette description sommaire des faits principaux*.

» Sur les neuf espèces de Scorpions que j'ai disséquées, l'*occitanus*, de nos contrées méridionales de l'est, a servi de type pour mes descriptions.

» I. Appareil sensitif. — 1° *Cerveau :* Le cerveau, mal vu, mal étudié jusqu'à ce jour, est presque sessile sur la partie antérieure du ganglion thoracique, auquel il tient par deux piliers larges et courts, constituant le *collier œsophagien*. Il a un petit volume, vu la taille de l'animal, ce qui dépose déjà pour la faible intelligence et l'industrie bornée de cette bestiole. Il est arrondi, lenticulaire, bilobé en avant, à bord entier et libre en arrière; sa pulpe est molle, unie, homogène, recouverte d'une fine membrane, d'une arachnoïde qui s'étend sur le vaisseau dorsal. 2° *Yeux, ocelles :* Les uns et les autres simples, lisses, comme ceux des Aranéides et les stemmates des Insectes. Les Scorpions sont *myopes*, ce qui résulte et de la conformation des globes oculaires et de leur genre de vie. Il n'y a qu'une seule paire d'yeux grands, médians, fort rapprochés. Les nerfs *optiques oculaires* naissent des prolongements antérieurs du cerveau. Le globe de l'œil est sphéroïdal; j'y ai découvert un muscle pyramidal qui permet de croire, malgré l'immobilité de la cornée tégumentaire, à une direction des axes visuels variée au gré de l'animal; une membrane pigmentale noire, une *choroïde* enveloppe le globe d'une calotte jusqu'au cercle gris, calleux, qui précède l'*iris*, et où la cornée tégumentaire s'enchâsse comme un verre de montre sur sa monture. Les *ocelles* sont latéraux, fort petits, et particulièrement destinés à voir les objets très-rapprochés. Les nerfs *optiques ocellaires* partent du cerveau, un peu en arrière des nerfs oculaires. Je n'en ai jamais rencontré plus de trois de chaque côté, et les auteurs se sont étrangement trompés en fondant des genres nouveaux sur un nombre plus considérable de ces ocelles. Le scalpel leur donne un démenti formel, car le nerf ocellaire des prétendus genres auxquels ils supposent cinq ocelles, ne se divise qu'en trois branches. Un fait bien piquant m'a été fourni par l'*europœus*. Il n'a que deux paires d'ocelles; le fœtus a trois points noirs à

la place des ocelles, et le nerf ocellaire a trois branches. Après la naissance, l'un des ocelles se confond avec son voisin, et son nerf s'atrophie, disparaît. 3° *Ganglion thoracique :* Au-dessous de la carcasse de cette cavité, dont je parlerai bientôt, se trouve enchatonné ce grand centre nerveux, si difficile à exhiber dans son entier. Placé sur un léger édredon adipeux du plastron, il est subovalaire, échancré en avant, où s'implantent les nerfs mandibulaires et buccaux, comme ondulé sur les côtés par les insertions des cinq grandes paires de nerfs locomoteurs, entre lesquelles la loupe découvre de petits nerfs. Dans les très-jeunes Scorpions, le ganglion thoracique a une ligne médiane, trace fugitive de l'existence embryonnaire de deux moitiés semblables; en arrière, il s'unit au cordon rachidien. 4° *Ganglions abdominaux :* J'ai longtemps cru, avec les zootomistes qui m'ont précédé, qu'il n'existait que trois ganglions à l'abdomen, et, lorsque je voyais ceux-ci émettre pour les trois paires de poumons correspondants des nerfs pulmonaires, je taxais d'anomalie l'origine supposée, au ganglion thoracique lui-même, de la première paire pulmonaire. J'ai fini par découvrir, au bout postérieur du grand centre nerveux thoracique, ce premier ganglion, inconnu jusque-là, qui fournit la première paire de nerfs pulmonaires. Ce ganglion, ainsi que les trois autres, émet une paire latérale de nerfs en partie pulmonaires et un nerf inférieur ou impair. Le cordon interganglionnaire est toujours double. Il s'accompagne, dans le trajet de l'abdomen, de sachets adipeux oblongs, étroitement adhérents, en nombre variable, qui en ont imposé à quelques auteurs. Dans l'*afer*, ce cordon est entouré d'une gaîne adipeuse, qui a fait croire à un anatomiste moderne qu'il était simple, tandis qu'il est positivement double. 5° *Ganglions caudaux :* Au nombre de quatre seulement, quoique la queue ait six articles, plus arrondis que ceux de l'abdomen, et n'émettant que des nerfs latéraux. En arrière, le cordon se divise en deux grands troncs dont les ramifications pénètrent surtout dans l'ampoule à venin. 6° *Système nerveux stomato-gastrique :* Vers l'origine de l'œsophage on rencontre un petit ganglion ovale-oblong, indépendant de la chaîne rachidienne, donnant naissance, sur ses côtés et en arrière, à des nerfs assez nombreux.

» II. APPAREIL MUSCULAIRE. — Je ne signalerai que l'ensemble des muscles des cavités splanchniques. 1° *Muscles du céphalothorax :* La nature, si ingénieuse dans ses moyens, a inventé ici, pour le désespoir des anatomistes, un squelette intérieur pour l'attache des muscles, une *carcasse* cornéo-cartilagineuse, hérissée dans tous les sens d'apophyses, et percée à son corps ou noyau d'un grand trou pour le passage du cordon nerveux

rachidien. 2° *Muscles abdominaux* : Les *peaussiers* doublent la face interne du tégument; leurs fibres ont des directions variées : celles d'un ruban médian du dos et du ventre sont longitudinales et parallèles. Les *perforants* traversent le foie de part en part, au nombre de sept paires symétriques, insérés aux deux rubans dont je viens de parler, ils sont cylindriques. Les *cardiaques*, inaperçus ou mal interprétés par mes devanciers, sont en même nombre que les perforants, mais fusiformes; fixés d'une part à l'enveloppe péricardienne inférieure, de l'autre au ruban musculaire ventral, à côté des perforants. 3° *Muscles caudaux* : Nombreux et puissants, ils protégent les organes inclus et président aux mouvements de cette queue noueuse, qui exerce une locomobilité beaucoup plus active qu'aucune autre partie du corps.

» III. APPAREIL CIRCULATOIRE. — Le vaisseau principal se porte du cerveau au dernier article de la queue; il est fusiforme, à cause de sa plus grande largeur à l'abdomen. 1° *Portion abdominale* : C'est le *cœur* proprement dit; il repose sur la gouttière médiane du foie. Dans les sujets vivants, ou récemment morts, il n'a qu'*une seule* cavité indivisée; il est lisse et uni à sa paroi dorsale. Dans l'exercice actif de ses fonctions, il se contracte et se dilate alternativement; il a une systole et une diastole : l'impulsion du sang est onduleuse. Mais par la suspension de ce mouvement, les contractions et les dilatations, au nombre de sept à huit, s'effacent complétement. Par l'effet d'une mutation uniquement cadavérique, dont j'expliquerai le mécanisme, il y a des contractions permanentes, sept ou huit, que j'ai fréquemment constatées comme les autres anatomistes; mais ceux-ci en ont inféré l'existence de loges, de chambres, de ventricules, *qui n'existent nullement*. Ces coarctations sont l'effet d'une contractilité de tissu qui persiste après une mort violente. La pression du tégument finit par être telle, que des empreintes transversales simulent un cœur articulé. Mais ce que n'ont pas vu les anatomistes illusionnés, c'est que l'empreinte de la paroi supérieure ne se continue point à l'inférieure. Ces déformations cadavériques ont de nombreux degrés, et j'en ai vu s'opérer sous mes yeux. Des dessins exprimeront toutes ces morphoses. Le cœur est revêtu de deux tuniques, l'une externe, ou *péricarde*, fibro-musculaire; l'autre interne, membraneuse, élastique, à fibres annulaires spiroïdes. Sept paires latérales et symétriques de vaisseaux circulatoires naissent du cœur, et quatre d'entre elles sont en partie pulmonaires. 2° *Portion céphalo-thoracique* : Grêle, simple, courte, dénuée de tunique péricardienne; elle va se perdre sous le cerveau : on l'a arbitrairement appelée *aorte*. 3° *Portion caudale* : Long vaisseau filiforme, dé-

pourvu de péricarde, fournissant des branches nutritives symétriques, en nombre peut-être en harmonie avec les nœuds de la queue, se bifurquant en arrière, pour aller se ramifier dans l'appareil vénénifique.

» IV. Appareil respiratoire. — Ainsi que la plupart des Arachnides, les Scorpions respirent l'air atmosphérique par de véritables *poumons*, et, sous ce point de vue, ils se rapprochent des animaux haut placés pour s'éloigner des Articulés à trachées. Mais ces poumons occupent le ventre et non le thorax. Il y en a quatre paires symétriquement disposées aux quatre premiers segments tégumentaires ventraux. Ils s'ouvrent à l'extérieur par autant de bouches respiratoires linéaires ou *stigmates*. Par un étrange abus des dénominations comparatives, on a appelé les poumons des poches, des sacs, des branchies. Ils ne sont, au fait, rien de cela. Situés au-dessous du pannicule peaussier et parfaitement circonscrits, ils sont ovales-triangulaires, d'un beau blanc satiné, de texture éminemment feuilletée, revêtus d'une enveloppe propre, d'une *plèvre*. Chaque feuillet est formé de deux lames en cornet falciforme. Ces cornets, connexes entre eux par leurs bases, aboutissent à une membrane subvésiculeuse, fixée au stigmate et destinée à l'inhalation et à l'exhalation directes de l'air. Le blanc satiné des feuillets tient à une couche pigmentale particulière. Entre les rebords cornés du stigmate, existe une fine membrane contractile, avec un hiatus médian fonctionnant dans l'acte respiratoire. Cette structure si curieuse, si ingénieuse des poumons, avait été jusqu'ici incomplétement vue et mal appréciée.

» V. Appareil digestif. — Les Scorpions sont insectivores, et ne s'attaquent qu'à des proies vivantes. Ces chasseurs de nuit, mal organisés, mal construits pour l'agilité, l'adresse, l'habileté, surprennent leur victime dans le sommeil. 1° *Glandes salivaires:* Défectueusement décrites et représentées par le petit nombre d'auteurs qui les ont connues. Il y en a une de chaque côté, logée, ensevelie dans la profondeur de l'anfractuosité postérieure du céphalothorax, où elle est fixée par un gros pédicule musculaire. Ovale, subtriangulaire, de consistance molle, à filets intérieurs flexueux, elle a deux tuniques: l'une interne, membraneuse, hyaline; l'autre externe, fibreuse, résistante. Le canal excréteur naît d'une tache inférieure centrale ochracée; il est maintenu par des ligaments d'une finesse extrême, et aboutit à la bouche par un filet tubuleux insaisissable. 2° *Canal digestif:* Filiforme, grêle, délicat, submembraneux, allant directement de la bouche au pénultième nœud de la queue, où est l'anus. *OEsophage* fin, fragile, engagé dans le collier encéphalique. *Ventricule chylifique* occupant l'abdomen, où il reçoit les canaux hépatiques, distinct de l'intestin par un léger bourrelet. *Intestin* parcourant

toute la queue, renfermant une pulpe fécale blanche, d'apparence amidonnée. 3° *Foie* : Glande *conglomérée* énorme, remplissant la cavité abdominale dont elle est le moule, s'étendant, par de nombreux lobules digitiformes, dans les anfractuosités du céphalothorax, pénétrant dans l'origine de la queue par deux appendices allongés. Le foie est revêtu d'une tunique immédiate fibro-membraneuse, se propageant sur tous les lobes, s'enfonçant dans tous les conduits. Le dernier terme de sa composition intime consiste en utricules ovoïdes, sécrétant la bile, se réunissant en groupes, en faisceaux, munis d'imperceptibles conduits successifs, se résumant dans les canaux hépatiques ou *cholédoques*, qui, au nombre de quatre paires symétriques, courts, versent la bile dans le ventricule chylifique. L'existence d'un foie si parfaitement organisé lie les Arachnides aux Crustacés.

» VI. Appareil génital. — Il est double dans les deux sexes. D'après la situation des organes extérieurs, l'union copulative doit s'accomplir par la supination de la femelle. 1° *Organes mâles* : Un seul *testicule* pour chaque appareil, composé de trois grandes mailles quadrilatères, anastomosées, formées d'un *vaisseau spermifique* tubuleux, grêle, engagées entre les lobules pyramidaux de la région inférieure du foie. Les *conduits déférents* sont la continuation du vaisseau spermifique et naissent à l'angle externe de la première maille testiculaire. Les *vésicules* sont au nombre de trois : la première, allongée, cylindroïde ou en massue ; la seconde, plus longue encore et adhérente au canal éjaculateur ; la troisième, plus antérieure, ovoïde, recevant les deux autres pour s'aboucher à ce dernier canal. Les *canaux éjaculateurs*, couchés sur les flancs de la cavité abdominale, sont les réceptacles des pièces copulatrices et se terminent en arrière par un appendice grêle reployé. Le *fourreau de la verge* est une tige brune, cornée, munie sur le côté d'un crochet en lame, destinée à sortir du corps par une singulière évolution lors de l'union des sexes, et renfermant un *pénis* charnu et élastique. 2° *Organes femelles* : Les Scorpions sont ovigères et vivipares. La gestation se prolonge au delà d'une année. Les *ovaires*, organisés sur le plan des testicules, ne sont qu'au nombre de deux, réunis ensemble par un conduit médian, formés chacun de quatre grandes mailles quadrilatères. Les *gaînes ovigères*, fort nombreuses, unilatérales, uniloculaires et monospermes, préexistent à la fécondation ; sphériques dans l'*occitanus* et autres congénères, oblongues ou allongées dans l'*afer*. Les *calices*, ou *tubes utérins*, constituent les mailles destinées à l'incubation des œufs, des embryons, etc. Sous le rapport du mode de gestation, il existe deux différences remarquables. Dans l'*occitanus* et congénères, les œufs fécondés tombent dans les tubes utérins, s'y dévelop-

pent prodigieusement pour éclore en embryons ou fœtus, images parfaites des nymphes nues des Insectes. Dans l'*afer*, l'œuf éclòt dans la gaîne ovigère elle-même, et l'embryon y prend une énorme croissance avant de s'engager dans le tube utérin pour l'époque du part. Les *oviductes* sont la continuation du tronc des mailles ovariennes. Ils font aussi l'office de *vagins* et présentent une dilatation constante comparable au *réservoir séminal* des Insectes. La *vulve* est unique pour les deux vagins.

» VII. Appareil vénénifique. — Les archives de la science sont pauvres de faits positifs sur l'anatomie de cet appareil. L'ampoule à venin offre à sa convexité une sorte de raphé, indice extérieur de l'existence de deux glandes vénénifiques pour les deux orifices du dard. Il y a, en effet, un vide linéaire entre les deux moitiés de la masse charnue intérieure de l'ampoule. Chacune de ces moitiés représente une capsule subhémisphéroïdale, fibro-cartilagineuse dans ses parois, et fibro-musculaire dans son intérieur. La capsule, comme fermée par un bout, se prolonge par l'autre en un col qui pénètre dans le dard. En déchirant la masse musculaire, on découvre un petit nombre de vaisseaux blancs *sécréteurs*, quatre ou cinq, simples ou divisés, aboutissant à un tronc central ou *excréteur*, qui s'atténue pour s'enfoncer dans le col de la capsule. »

M. A. Cauchy dépose sur le bureau un exemplaire lithographié de la Note qu'il avait lue à l'Académie dans la séance précédente.

RAPPORTS.

Zoologie. — *Rapport sur plusieurs Mémoires, Notes et Lettres de* M. de Quatrefages *et de* M. Souleyet, *relatifs à l'organisation des Mollusques gastéropodes dits* Phlébentérés.

(Commissaires, MM. Duméril, Serres, Flourens, Milne Edwards, Valenciennes, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire rapporteur.)

« L'Académie sait avec quelle persévérance le groupe des Mollusques gastéropodes nudibranches a été étudié depuis plusieurs années par deux zoologistes distingués, l'un, M. de Quatrefages, dont le nom est attaché à des recherches nombreuses et importantes, l'autre, M. Souleyet, honorablement connu par ses travaux comme médecin et naturaliste dans l'une des récentes expéditions autour du monde.

» Dans le sujet, aussi difficile que nouveau, auquel se sont attachés ces

deux observateurs, il était inévitable qu'ils ne se trouvassent pas quelquefois en contradiction. Mais la divergence des résultats auxquels l'un et l'autre sont arrivés, s'est trouvée beaucoup plus grande qu'il n'y avait lieu de le prévoir : sur un grand nombre de points, dont plusieurs d'une grande importance, M. de Quatrefages et M. Souleyet ont vu très-différemment, et sur d'autres, où ils avaient du moins constaté les mêmes faits, ils ont cru devoir recourir pour eux à des interprétations très-diverses.

» L'Académie était le juge naturel de ces dissentiments : MM. de Quatrefages et Souleyet les ont en effet portés devant elle. De là les nombreux Mémoires, Notes et Lettres, que nous ont successivement lus ou adressés les deux auteurs, chacun d'eux invoquant tour à tour, à l'appui de ses vues, et de nouveaux faits et de nouvelles considérations théoriques, et s'efforçant de préciser et de démontrer, tout en les rectifiant sur quelques points, les résultats par lui déduits de ses recherches.

» La Commission à laquelle avaient été renvoyés tous ces documents, était malheureusement devenue incomplète par la perte de M. de Blainville. L'Académie, dans sa séance du 10 juin 1850, a définitivement chargé de leur examen MM. Serres, Flourens et les Membres de la Section de Zoologie.

» MM. de Quatrefages et Souleyet se sont mis, avec le plus grand empressement, à la disposition soit de la Commission qui les a, à plusieurs reprises, appelés dans son sein, soit de chacun de ses membres : ils nous ont donné toutes les explications que nous avons pu désirer sur leurs anciens travaux ; ils ont mis sous nos yeux les préparations antérieurement faites par eux ; ils ont fait, soit devant nous, soit dans les intervalles des séances de la Commission, toutes celles que nous avions jugées propres à nous éclairer, toutes celles du moins qui étaient possibles dans une saison aussi défavorable.

» La Commission a pu ainsi se former une opinion sur plusieurs des points mis en discussion ; si, sur d'autres, elle a dû suspendre son jugement, les questions sont du moins nettement posées, et nous sommes fondés à espérer que leur solution ne se fera pas longtemps attendre, lorsqu'on pourra se procurer des animaux frais et en nombre suffisant.

» Nous n'avons pas seulement dans ce Rapport à constater les progrès récents et l'état actuel de la science ; nous devons aussi déterminer ce qu'elle doit à chacun des deux zoologistes qui nous ont soumis leurs travaux. Pour éclairer, autant qu'il est en nous, un débat si longtemps continué, et devenu si complexe, pour en préciser l'objet et les termes, et surtout pour dégager

les faits annoncés et les vues émises par MM. de Quatrefages et Souleyet, d'interprétations et d'exagérations souvent reproduites, un court historique des travaux, successivement présentés à l'Académie par ces deux savants, nous a paru devoir précéder l'exposé des résultats de l'examen fait par la Commission. Les questions à résoudre vont se trouver énoncées dans cet exposé par les auteurs eux-mêmes, et elles le seront dans l'ordre même où ils les ont abordées, et avec les solutions qu'ils ont admises.

» Pour ne négliger aucun des éléments de la question, nous devons remonter à l'origine même de la série de travaux dont nous avons à rendre compte à l'Académie. Cette origine est dans une Note adressée en octobre 1842, des côtes de la Manche, par M. de Quatrefages : il venait de retrouver, et il signale, chez une petite Éolide, une disposition très-remarquable du tube digestif et de ses annexes, déjà connue par des observations faites presque simultanément chez d'autres Nudibranches, par M. Milne Edwards à Nice, M. Löwen en Suède, M. Delle Chiaie à Naples, et plus anciennement chez un Hétérobranche, par Meckel en Allemagne. En janvier 1843, M. de Quatrefages donne, dans une autre Note, le nom d'*Éolidine paradoxale* à l'Éolide qu'il avait observée, et sur laquelle il revient bientôt après, pour exposer avec détail, dans un Mémoire étendu, tous les résultats de ses recherches. Il n'est encore question, dans ces divers travaux, ni des *Phlébentérés*, ni du *phlébentérisme*. Mais, dans l'automne de la même année, M. de Quatrefages, ayant repris en Bretagne ses recherches sur les animaux de nos côtes, fixe l'attention sur d'autres Mollusques, les Actéons d'Oken, jusqu'alors considérés comme voisins des Aplysies, ou même comme des Aplysies, démontre leurs affinités avec son Éolidine, c'est-à-dire avec les Éolides, et indique, comme devant réunir ces divers Mollusques et d'autres encore, un ordre nouveau qu'il établit, en effet, en janvier 1844, dans un Mémoire *ex professo*. Cet ordre, que M. de Quatrefages a depuis abaissé au rang d'une simple famille, est celui des Phlébentérés, *Phlebenterata*.

» Nous avions à rappeler, mais non à discuter ces divers travaux, sur lesquels un Rapport a déjà été fait à l'Académie, en même temps que sur d'autres recherches de M. de Quatrefages. C'est alors, et sur la proposition d'une Commission dont faisaient partie trois Membres de la Commission actuelle, que l'Académie voulut bien envoyer l'auteur en Sicile, afin qu'il pût y poursuivre, dans des circonstances plus favorables, ses observations sur divers groupes zoologiques, et, en particulier, sur les Mollusques phlébentérés.

» Dans le même moment où ces Mollusques étaient étudiés par M. de

Quatrefages sur divers points des côtes de la Méditerranée, ils l'étaient sur celles de l'Océan, et à Paris même, par M. Souleyet. Le premier avait à peine fait connaître à l'Académie, en juillet 1844, les résultats de ses nouvelles recherches, qu'elle recevait du second un Mémoire destiné à les réfuter sur plusieurs points capitaux.

» Nous ne pouvons nous dispenser de donner une analyse de ces deux documents importants.

» Selon M. de Quatrefages, les Mollusques phlébentérés forment, parmi les Gastéropodes, un ordre distinct des Nudibranches, par la tendance de leurs organes extérieurs à la symétrie binaire. Le caractère dominateur de cet ordre est la fusion de la fonction digestive avec les fonctions respiratoire et circulatoire. De là, la disparition des organes de respiration *proprement dits*, et la simplification progressive de l'appareil circulatoire, l'absence des veines étant constante, celle des artères et du cœur fréquente. Du tube digestif, dont la terminaison n'a pu toujours être aperçue, naît un appareil dit *gastro-vasculaire*, qui affecte deux dispositions très-différentes : tantôt il consiste en deux gros troncs, puis en branches d'où partent des cœcums qui pénètrent jusque dans les appendices extérieurs du corps; tantôt, et plus simplement, il se présente sous la forme de deux poches latérales qui occupent la plus grande partie de l'abdomen, mais n'envoient aucun prolongement au dehors. Dans le premier cas, la division de l'appareil digestif entraîne le morcellement du foie; dans l'autre, cet organe forme une portion des parois des poches abdominales; mais jamais il n'existe comme organe aggloméré.

» Selon M. Souleyet, l'organisation de ces mêmes Mollusques est bien moins différente de celle des autres Gastéropodes. Ils sont pourvus d'un cœur, d'un système artériel, et même aussi d'un système veineux, qu'il est toutefois beaucoup plus difficile de démontrer : l'auteur cite en particulier, comme constatées par lui, chez l'Éolide de Cuvier, de petites veines se portant de la masse viscérale, et surtout de l'ovaire, vers l'enveloppe extérieure. Selon M. Souleyet encore, l'oreillette du cœur, chez le même Mollusque, communique par des vaisseaux, susceptibles d'être injectés, avec les appendices extérieurs, ou, comme il les nomme, les appendices branchiaux. Ces appendices sont, en effet, pour lui, les organes essentiels de la respiration, cette fonction ne pouvant s'exercer, comme on l'avait admis, par l'action de l'oxygène dissous dans l'eau, sur les liquides contenus dans les cœcums ou appendices intestinaux : ceux-ci, en effet, dit l'auteur, sont enveloppés, dans les appendices extérieurs où ils pénètrent, par une couche plus ou moins

épaisse de substance granuleuse, qui n'est autre qu'une portion du foie disséminée. On voit que M. Souleyet adopte ici la détermination que M. de Quatrefages avait donnée du foie; mais il regarde comme une simple dépendance de cet organe, et il nomme appareil *gastro-biliaire*, et non plus *gastro-vasculaire*, le système de canaux qui, chez les Éolides et dans les genres voisins, naît du tube digestif, et se porte vers l'extérieur. De même, d'accord avec M. de Quatrefages sur la disposition ramifiée de ce tube, il en décrit différemment la terminaison, et le présente comme beaucoup plus complet qu'on ne l'avait dit. En résumé, pour M. Souleyet, les trois grandes fonctions de la nutrition ne seraient nullement confondues : chacune d'elles aurait ses organes propres, comme chez les Mollusques supérieurs.

» Nous devons faire remarquer qu'à l'époque où M. Souleyet écrivait et adressait à l'Académie le Mémoire que nous venons d'analyser, M. de Quatrefages était encore sur les bords de la Méditerranée, continuant ses recherches, et en vérifiant de nouveau les diverses parties. Plus d'un résultat prématurément annoncé, eût été, sans nul doute, rectifié par son auteur, si le mouvement de la science n'eût été si précipité. C'est à bon droit qu'il en a fait la remarque; à bon droit aussi que, dans les deux Mémoires adressés à l'Académie, comme réponse à M. Souleyet, en octobre et novembre 1844, il insiste sur les doutes qu'il avait exprimés, sur les réserves qu'il avait faites dans divers passages.

» Dans les mêmes Mémoires, M. de Quatrefages aborde le fond de la question, s'appuyant à la fois sur de nouvelles observations et sur des considérations théoriques, souvent d'un ordre très-élevé. C'est ainsi qu'il est conduit à discuter, s'il existe une seule série animale, descendant, par des dégradations successives, des premiers Mammifères aux derniers Radiaires, ou plusieurs séries dans lesquelles l'organisation se dégrade parallèlement, sans qu'il y ait corrélation entre les modifications de la forme générale du corps et celles de l'organisation interne, par conséquent sans que les premières puissent être regardées comme l'indice, et, en quelque sorte, comme la traduction extérieure des secondes. C'est la pluralité des séries et la dégradation organique de plusieurs d'entre elles qu'admet M. de Quatrefages; et, selon lui, c'est à la fois dans le règne animal considéré dans son ensemble et dans plusieurs des séries partielles, que se retrouve le *phlébentérisme*, c'est-à-dire, car tel est le sens que l'auteur donne à ce mot, ici employé pour la première fois, la disposition ramifiée du tube digestif. Presque partout, dit l'auteur, cette disposition coïncide avec une dégradation manifeste de l'organisme entier, avec la disparition totale ou partielle des organes

spéciaux de respiration, avec la simplification ou l'annihilation complète de l'appareil circulatoire.

» Si l'attention du monde savant s'est si longtemps fixée sur une discussion qui, pour des esprits superficiels, pouvait sembler d'un très-médiocre intérêt, c'est, qu'en effet, toutes ces questions importantes, et d'autres encore, s'y trouvent implicitement comprises. M. de Quatrefages, que M. Souleyet y avait d'ailleurs appelé, a donc dû s'avancer sur ce terrain. Nous ne l'y suivrons pourtant pas. C'est aux faits que nous devons essentiellement nous attacher; une fois d'accord sur eux, on le serait bientôt sur leur explication et sur leurs conséquences. Et nous croyons devoir aussi, tout en signalant l'intérêt des faits que rappelle ou que fait connaître M. de Quatrefages relativement à divers animaux, soit articulés, soit radiaires, et notamment aux Pycnogonides, nous abstenir d'étendre encore le champ d'une discussion, si complexe déja, et ne point franchir les limites de l'embranchement des Mollusques.

» Au reste, les deux auteurs reviennent bientôt eux-mêmes, et pour n'en plus sortir, au sujet principal de leurs recherches. Une Note et un Mémoire de M. de Quatrefages en 1845 et 1848, deux Mémoires et une Note de M. Souleyet en 1845, 1846 et 1850, sont presque entièrement relatifs aux Mollusques phlébentérés.

» Dans cette dernière phase du débat où chacun apporte de nouveaux faits à l'appui de ses vues, de celles du moins qu'il croit devoir maintenir, les recherches relatives à l'appareil circulatoire sont celles sur lesquelles nous devons surtout fixer l'attention de l'Académie. Les auteurs ne sont plus alors très-loin de s'entendre en ce qui concerne le système artériel dont M. de Quatrefages, dès le commencement de ses travaux, avait aperçu une partie dans deux espèces; la dissidence est moindre encore à l'égard des vaisseaux branchio-cardiaques que M. de Quatrefages, dès sa première réponse à M. Souleyet, se montrait disposé à admettre dans quelques genres; mais, sur le système veineux général, le désaccord est toujours aussi marqué. M. de Quatrefages nie toujours son existence, et croit pouvoir démontrer que le sang ne peut revenir des organes au cœur qu'à travers les lacunes, et en s'épanchant dans la cavité viscérale. M. Souleyet croit, au contraire, pouvoir établir l'existence d'un système véritablement veineux; et si l'on peut faire passer l'injection de la cavité viscérale dans l'appareil circulatoire, ce n'est, selon lui, qu'accidentellement et par suite de la déchirure des tissus, éminemment délicats, de ces petits animaux.

» Dans les nombreux Mémoires et Notes soumis par eux au jugement de

l'Académie, MM. de Quatrefages et Souleyet ont traité de plusieurs autres questions que nous avons le regret de ne pouvoir qu'indiquer ici. Tous deux ont fait de l'organisation tout entière de plusieurs des animaux dont ils se sont si longtemps occupés, en particulier du système nerveux et de l'appareil générateur, une étude détaillée et très-fructueuse pour la science. Dans leurs Mémoires encore, la détermination et la caractéristique des genres, la synonymie des espèces, ont été discutées à plusieurs reprises, et sous ce point de vue aussi, la série de travaux dont nous avions à faire l'examen est loin d'avoir été inutile à la Zoologie. Mais là n'était pas l'intérêt principal des recherches de MM. de Quatrefages et Souleyet, et nous avons dû nous restreindre aux questions qui ont été l'objet de tant d'efforts de la part des deux savants zoologistes, et que nous avons voulu, dans le résumé qui précède, faire poser par eux-mêmes devant l'Académie.

» Nous allons les reprendre maintenant une à une, et examiner la valeur des arguments produits de part et d'autre, afin de déterminer lesquelles peuvent être considérées comme dès à présent résolues, lesquelles attendent encore une solution.

» Entre toutes, celles qui ont été le plus débattues entre les deux auteurs, sont celles qui se rapportent à l'appareil circulatoire et à la circulation. Aussi, plusieurs points capitaux se trouvent-ils ici, comme on va le voir, complétement mis hors de doute.

» Existe-t-il chez les Mollusques dits Phlébentérés un appareil circulatoire?

» Examinons cette première question partie par partie.

» Le cœur existe-t-il? M. de Quatrefages l'avait, dès l'origine, aperçu chez l'Éolide paradoxale; il l'a vu aussi en Sicile dans une autre espèce. M. Souleyet l'a retrouvé non-seulement chez les Zéphyrines, les Tergipèdes et les Calliopées, genres voisins des Éolides, mais aussi parmi les Actéoniens, et chez un Mollusque voisin des Chalides et des Pavois, c'est-à-dire dans les trois tribus qui, selon la classification de M. de Quatrefages, formeraient le groupe des Phlébentérés. Dans toutes trois, le cœur se compose d'un ventricule et d'une oreillette. Les observations de M. Souleyet sur ce sujet concordent généralement avec celles que venait de faire un peu avant lui M. Nordmann chez le Tergipède, ou du moins chez les individus déjà très-avancés en développement; car chez ces Mollusques, comme chez les Actéons, d'après le remarquable travail de M. Vogt, le cœur paraît ne se former que très-tardivement. Elles concordent de même avec les résultats, postérieure-

ment acquis à la science, des recherches de divers auteurs, notamment, en France, de M. Blanchard, et en Angleterre, de M. Allman et de MM. Alder et Hancock; celles-ci, particulièrement intéressantes en ce qu'elles portent, en partie, sur un Mollusque appartenant à celle des trois tribus de M. de Quatrefages, qu'avait le moins étudiée M. Souleyet.

» A l'égard des artères, nous n'aurions guère qu'à répéter ce que nous venons de dire du cœur. M. de Quatrefages avait vu et décrit le système artériel chez son Éolidine, et depuis, en Sicile, dans une autre espèce. M. Souleyet a montré qu'il existe dans les autres genres, et divers auteurs ont confirmé et complété ses observations.

» Il est encore une partie de l'appareil circulatoire, dont l'existence, annoncée par M. Souleyet, ne peut être révoquée en doute; c'est ce qu'on a appelé le *système veineux branchial* ou *branchio-cardiaque*. Ce système se compose-t-il de véritables vaisseaux, ayant leurs parois propres, ou de simples canaux plus ou moins lacunaires? On peut conserver des doutes à cet égard; mais l'existence même de ces vaisseaux ou canaux est certaine, et ce résultat est entièrement dû à M. Souleyet.

» Reste la quatrième de l'appareil circulatoire, le système veineux général ou proprement dit. C'est ici surtout que le défaut de matériaux s'est fait sentir. Les deux auteurs se sont en vain efforcés de produire devant la Commission des arguments irrécusables; contre chacun d'eux, il s'est élevé des objections auxquelles on n'a pu répondre victorieusement.

» Selon M. de Quatrefages, le système veineux manque, et les cavités du cœur communiquent avec des lacunes et avec la cavité viscérale elle-même; donc une injection suffisamment fine devrait passer librement des unes dans les autres. M. de Quatrefages a mis, en effet, sous les yeux de la Commission une Éolide chez laquelle l'injection, poussée dans la cavité viscérale, était parvenue jusque dans les branchies; mais n'y avait-il pas eu déchirure?

» Selon M. Souleyet, le système veineux est formé soit de véritables veines à parois propres, soit de simples trajets veineux, sans communication avec la cavité viscérale. Une seule expérience, dans laquelle nous eussions vu revenir au cœur, sans épanchement intermédiaire, un liquide poussé dans le système artériel, eût tranché la question en faveur de M. Souleyet; mais cette démonstration ne nous a pas été fournie. Quant aux injections partielles que ce savant nous a soumises, et dans lesquelles il est bien vrai qu'aucun épanchement ne s'était fait dans la cavité viscérale, on a pu objec-

ter l'état de contraction dans lequel étaient, par suite d'un long séjour dans l'alcool, les Mollusques dont M. Souleyet avait dû se servir, faute de pièces fraîches.

» Au défaut de preuves directes que l'on pût considérer comme à l'abri de toute objection, MM. de Quatrefages et Souleyet ont eu recours à des preuves indirectes et analogiques. Le premier s'est appuyé sur la conformité de sa manière de voir avec les résultats des recherches de MM. Milne Edwards et Valenciennes sur la circulation de divers Mollusques, soit de la classe des Gastéropodes, soit des autres classes du même embranchement. Si cette conformité ne peut fournir les éléments d'une démonstration, du moins ôte-t-elle au résultat annoncé par M. de Quatrefages le caractère d'une exception singulière, et par là même invraisemblable. Ainsi tombe l'un des arguments les plus souvent opposés à l'auteur, et assurément l'un de ceux qui avaient le plus de valeur, selon les idées si longtemps et si généralement admises sur la prétendue perfection de l'appareil circulatoire dans tout l'embranchement des Mollusques. De son côté, M. Souleyet a cherché à confirmer ses vues par l'étude anatomique de divers Gastéropodes pris en dehors du groupe des Phlébentérés de M. de Quatrefages, mais parmi des genres qui se lient intimement avec ces Mollusques, et sous deux points de vue différents : tels sont les Doris et les Tritonies, qui sont aussi des Nudibranches, mais non des Phlébentérés, et les Diphyllidies, qui appartiennent à un autre ordre, mais y reproduisent une semblable disposition du tube digestif et de ses annexes. Chez ces Mollusques, moins petits, et à tissus plus résistants, M. Souleyet a essayé de démontrer, par des injections, l'existence partielle d'un système veineux, sinon à parois propres, du moins bien limité : les pièces qu'il a mises sous nos yeux, tendent, en particulier, a démontrer l'existence d'une veine allant de l'ovaire vers les branchies, veine dont l'auteur aurait aperçu l'analogue chez les Éolides, mais sans pouvoir l'injecter. La Commission a vu avec beaucoup d'intérêt ces injections, principalement une injection faite chez une Tritonie. Mais, à part même quelques objections qui ont pu s'élever sur le fait en lui-même, la Commission a dû juger de ces preuves prises en dehors des Nudibranches phlébentérés, comme des analogies invoquées d'autre part; elle est loin de les regarder comme sans valeur, mais elle ne saurait trouver en elles les éléments d'une démonstration rigoureuse. Il est clair qu'en pareille matière, et surtout à l'égard de groupes encore si peu connus, c'est aux faits seuls qu'il appartient de prononcer. La question de l'existence du système veineux chez les Phlébentérés reste donc encore douteuse.

» Heureusement le doute ne s'étend pas à la fonction. Quel chemin suit le sang pour revenir des organes? On se divise ici. Mais on est unanime à reconnaître qu'il revient, que le cœur remplit les mêmes fonctions que chez les autres Gastéropodes, et que la circulation existe. Les Mollusques dits Phlébentérés rentrent donc, sous ce point de vue, dans les conditions physiologiques communes à toute leur classe.

» Nous avons dû insister sur les divers points de la discussion relative à l'appareil circulatoire. Nous passerons beaucoup plus rapidement sur ce qui concerne la respiration.

» Ici, et dès l'origine, les dissentiments ont été bien moindres, et aujourd'hui MM. de Quatrefages et Souleyet sont bien près de s'entendre, du moins en ce qui concerne ceux des Phlébentérés qui faisaient partie de l'ordre des Nudibranches de Cuvier. Les appendices dorsaux sont-ils des organes respiratoires? Oui, répondent de même MM. de Quatrefages et Souleyet; seulement le premier a fait ici des restrictions et des distinctions que le second n'admet pas, distinctions qui se sont d'ailleurs, en grande partie, effacées dans le cours du débat. Ce ne sont pas des *organes respiratoires proprement dits*, disait d'abord l'auteur dont la pensée sur le fond de la question ne prête d'ailleurs à aucune équivoque; car lui-même les appelle indifféremment, dès ses premiers Mémoires, *cirres, branchies* et *cirres branchiaux*. Ce sont de véritables organes respiratoires, dit-il aujourd'hui, mais des organes qui n'ont pas le caractère des *branchies proprement dites*, et qui sont loin d'être les agents essentiels et uniques de la respiration, fonction qui s'accomplirait aussi, en grande partie, par la peau. M. de Quatrefages invoque à l'appui de ses vues à cet égard, divers arguments tirés de la disposition anatomique des organes, et deux expériences faites par lui sur une Zéphyrine et une Éolide vivantes : toutes les branchies ayant été enlevées, dit l'auteur, ces deux Mollusques ont survécu à cette ablation, et l'Éolide, dont la vie s'est prolongée pendant plusieurs mois, a même reproduit ses appendices. La Commission ne peut que citer les résultats de ces deux expériences dont elle n'a pas été témoin.

» Nous avons enfin à rendre compte de la dernière partie de la discussion, celle qui est relative au tube digestif, au foie et aux divers canaux ou poches interposés entre eux. Dans les résultats, souvent opposés, souvent aussi concordants, des recherches de MM. de Quatrefages et Souleyet, séparons d'abord avec soin les faits qu'ils ont vus, de leurs déductions, relativement soit à la détermination anatomique des organes, soit à leurs usages physiologiques.

» Sous le premier point de vue, les deux auteurs ont fait faire à la science de véritables progrès.

» La disposition anatomique, éminemment remarquable, sur laquelle M. Milne Edwards venait de fixer enfin l'attention par ses observations sur la Calliopée, pouvait encore être regardée, malgré les indications données par divers auteurs mentionnés plus haut, comme un fait singulier et exceptionnel, lorsque M. de Quatrefages a retrouvé, soit cette disposition elle-même, soit une autre non moins remarquable, dans le genre Éolide, chez d'autres Nudibranches et dans le genre Actéon, en un mot, chez tous les Mollusques qu'il a nommé *Phlébentérés*.

» Sauf des points secondaires, M. Souleyet a confirmé ici les résultats des observations de M. de Quatrefages, sur les espèces qu'il a disséquées après lui; il a vu les mêmes faits, ou des faits analogues, chez quelques autres Nudibranches, et les a suivis de plus (ici sur les traces de Meckel et de M. Delle Chiaie) chez un Inférobranche, la Diphyllidie. Sur la disposition du foie disséminé et comme diffus, il y a de même accord entre les deux savants zoologistes sur les points principaux. Sur la masse buccale, sur les glandes salivaires, sur d'autres parties encore, nous les trouvons, au contraire, plusieurs fois en dissentiment; mais ce sont là des points qui, tout importants qu'ils puissent être, ne sont que secondaires dans l'ensemble du débat, et sur lesquels nous ne saurions insister. Nous devons, au contraire, signaler, comme d'un grand intérêt, les recherches par lesquelles M. Souleyet a montré que le tube digestif est beaucoup plus complet, dans plusieurs espèces, que ne l'avait supposé M. de Quatrefages, et particulièrement, qu'il existe un intestin ouvert à l'extérieur comme à l'ordinaire. Sur ce point encore, M. Souleyet a réussi à ramener au type général de leur classe plusieurs de ces Mollusques qui avaient été considérés comme exceptionnels et dégradés. Hâtons-nous d'ailleurs d'ajouter que, dans son Mémoire sur les Phlébentérés, antérieur, comme on l'a vu, à la discussion, M. de Quatrefages avait fait des réserves très-explicites sur l'existence possible de l'intestin et de l'anus : il ne les avait pas vus; il inclinait à croire à leur absence, mais lui-même en appelait à des observations ultérieures.

» Si, des questions de fait, nous passons aux questions théoriques et d'interprétation, nous retrouvons les auteurs soutenant des opinions très-opposées. Un point, et l'un des plus importants, doit être toutefois excepté. Qu'est-ce que cette substance granuleuse, tantôt opaque et colorée, tantôt aussi transparente que le reste de l'animal, qui tapisse les cœcums plus haut mentionnés? C'est la substance même du foie, ici désagrégé et disséminé;

telle est la détermination, aujourd'hui hors de doute, que M. de Quatrefages donne dès ses premiers travaux, détermination donnée aussi, et antérieurement, par Meckel et M. Delle Chiaie, et pleinement admise par M. Souleyet. Il y a donc ici accord entre tous les auteurs. Mais que sont les cœcums que revêt la substance hépatique, et les canaux avec lesquels ils communiquent? C'est le reste du foie, ce sont des dépendances de ce viscère, c'est un appareil *gastro biliaire*, selon M. Souleyet : ce sont des ramifications du tube digestif, c'est un appareil *gastro-vasculaire*, selon M. de Quatrefages. Et les deux auteurs ne sont pas moins en dissentiment sur le rôle physiologique de ce remarquable appareil que sur sa détermination anatomique.

» Ces questions sont, après ce qui est relatif à l'appareil circulatoire, celles sur lesquelles ont porté les efforts les plus persévérants de MM. de Quatrefages et Souleyet. Mais ici le problème est plus complexe, et, par sa nature même, il est de ceux dont les observations les mieux faites ne suffisent pas à fournir immédiatement la solution. La Commission n'a pas été mise à même de prononcer. Dans les arguments qu'il a fait valoir devant elle, chacun des auteurs a été beaucoup plus heureux dans la réfutation des idées opposées aux siennes, que dans la démonstration de celles qui lui étaient propres. Ainsi, après les observations par lesquelles M. Souleyet a ramené sur tant de points les Mollusques phlébentérés aux conditions des Gastéropodes ordinaires, après celles surtout qui ont démontré l'existence d'un appareil circulatoire et d'une circulation, il n'était plus possible d'attribuer à l'appareil *gastro-vasculaire* les multiples et complexes fonctions qui lui avaient été d'abord assignées, et M. de Quatrefages l'a depuis longtemps reconnu. De même, à leur tour, plusieurs des faits établis par ce savant, les dispositions très-variées et très-remarquables que présente cet appareil, et surtout les observations par lesquelles on a constaté sur le vivant, tant à l'étranger qu'en France, le passage des matières alimentaires dans les ramifications vasculiformes et jusque dans les cœcums, fournissent, contre l'opinion qui fait de toutes ces parties un simple appareil *gastro-biliaire*, des objections dont il est impossible de méconnaître la gravité. La Commission doit donc désirer que la question soit reprise, et elle ne peut l'être plus utilement que par les deux savants qui ont consacré déja tant de travaux à sa solution.

» Il nous resterait à faire, pour la partie spécialement zoologique des travaux de MM. de Quatrefages et Souleyet, ce que nous venons de faire pour les résultats de leurs recherches anatomiques et physiologiques. Mais nous fatiguerions l'attention de l'Académie, s'il fallait suivre les auteurs sur ce nouveau

terrain. Nous dirons seulement que si diverses déterminations données par M. de Quatrefages ont pu être utilement rectifiées par M. Souleyet ou par d'autres zoologistes, le premier n'en a pas moins fait faire un pas à la science en rapprochant les uns des autres, d'après des analogies organiques encore inconnues, divers Mollusques jusque-là disséminés dans deux ordres différents. Les restrictions que lui-même a fait subir à sa première opinion, et sur l'une desquelles il serait fort possible qu'il eût un jour à revenir, sont loin d'être, comme on a quelquefois paru le croire, un abandon déguisé des vues qu'il avait d'abord émises. Que le groupe des Phlébentérés ait une valeur ordinale, selon la première opinion de M. de Quatrefages; qu'il doive constituer une simple famille, selon son opinion actuelle, et même que cette famille doive être démembrée plus tard, comme l'auteur lui-même le prévoit, il n'en reste pas moins vrai que des affinités, d'un intérêt réel, ont été mises en lumière, et que la classification des Mollusques a fait un progrès qui n'est pas sans importance. Quel naturaliste ferait aujourd'hui de l'Actéon une Aplysie en miniature? Regrettons toutefois qu'en formant un groupe qui repose incontestablement sur des caractères d'une grande valeur, la disposition ramifiée de l'appareil digestif et la décomposition du foie, M. de Quatrefages ait cru devoir donner à ce groupe et à sa principale subdivision ces noms de *Phlébentérés* et d'*Entérobranches*, qu'il eût fallu du moins clairement expliquer : noms dont l'introduction dans la science a pu compliquer et prolonger le débat, les interprétations qui se présentaient le plus naturellement à l'esprit, ayant fait attribuer à M. de Quatrefages, jusque dans ces derniers temps, non-seulement des opinions qu'il n'avait plus, mais parfois des opinions qu'il n'avait jamais eues.

» Nous terminons ici cet exposé, bien incomplet encore malgré son étendue, des longs travaux de MM. de Quatrefages et Souleyet sur les Mollusques, objets de cette discussion importante.

» L'Académie partage maintenant sans doute avec nous la conviction que le débat qui a si souvent retenti devant elle, n'aura pas été du moins perdu pour la science.

» L'anatomie des Éolides, des Actéons et des genres voisins était restée, jusque dans ces derniers temps, presque entièrement négligée : si aujourd'hui plusieurs questions importantes restent à résoudre à leur égard, d'autres, non moins importantes, et en plus grand nombre, sont dès à présent résolues; et il s'en faut de peu que la remarquable organisation de ces petits Mollusques soit aussi bien connue que celle de plusieurs des types les plus anciennement étudiés par les zoologistes.

» Ces rapides progrès de la science sont dus, sans nul doute, en très-grande partie aux efforts de M. de Quatrefages et de M. Souleyet, et à l'opposition même de leurs vues, l'un ayant donné l'impulsion, le second l'ayant souvent et heureusement réglée et renfermée dans les limites de l'observation, et tous deux ayant fait connaître, à l'appui de leurs opinions respectives, un grand nombre de faits nouveaux qui sont, du moins, autant de résultats définitivement acquis à la science.

» La Commission propose donc à l'Académie d'accorder ses encouragements à MM. de Quatrefages et Souleyet, et si les auteurs n'avaient déjà fait connaître au public plusieurs fragments de leurs travaux, elle lui eût demandé l'insertion des parties les plus essentielles de ces travaux dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

Sur la proposition de **M. Arago**, l'Académie décide que ce Rapport sera imprimé dans ses *Mémoires.*

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un candidat pour la chaire de Chimie, vacante, au Collége de France, par suite de la démission de M. Pelouze.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 48,

M. Balard obtient 35 suffrages,
M. Aug. Laurent 11.

Il y a un billet illisible et un billet blanc.

M. Balard, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, sera présenté au choix de M. le Ministre de l'Instruction publique comme le candidat de l'Académie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

OPTIQUE. — *Note sur les interférences de la lumière polarisée; par* **M. E. Verdet.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Babinet, Regnault.)

« Tous les physiciens connaissent les expériences par lesquelles M. Arago et Fresnel ont démontré que deux rayons polarisés à angle droit ne peuvent interférer l'un avec l'autre, quelle que soit leur différence de marche.

» Dans son Mémoire sur la double réfraction, Fresnel a conclu de cette loi expérimentale, que les vibrations de la lumière polarisée étaient rectilignes, perpendiculaires à la direction du rayon et parallèles ou perpendiculaires au plan de polarisation. Sa démonstration n'est pas tout à fait exacte. En effet, Fresnel trouve que l'expression

$$aa' \cos 2\pi\left(u - u' + \frac{x' - x}{\lambda}\right) + bb' \cos 2\pi\left(v - v' + \frac{x' - x}{\lambda}\right) + cc' \cos 2\pi\left(w - w' + \frac{x' - x}{\lambda}\right)$$

doit être constante, quel que soit $x' - x$, et il en conclut que les trois coefficients aa', bb' et cc' doivent être nuls à la fois, tandis qu'il suffit que l'on ait

$$aa' \cos 2\pi(u - u') + bb' \cos 2\pi(v - v') + cc' \cos 2\pi(w - w') = 0,$$
$$aa' \sin 2\pi(u - u') + bb' \sin 2\pi(v - v') + cc' \sin 2\pi(w - w') = 0;$$

conditions auxquelles on peut satisfaire, en général, d'une infinité de manières.

» Dans la Note présentée à l'Académie, j'ai discuté ces deux conditions, en tenant compte des relations que l'on sait d'avance devoir exister entre deux rayons polarisés à angle droit, et j'ai fait voir qu'on arrivait à deux solutions différentes. L'une est précisément la solution donnée par Fresnel; l'autre indiquerait des vibrations rectilignes, perpendiculaires au rayon, mais inclinées sur le plan de polarisation. Il n'est pas difficile de montrer que cette seconde solution est incompatible avec les expériences, qui établissent que les deux côtés du plan de polarisation d'un rayon polarisé ont des propriétés exactement identiques. Les conclusions de Fresnel sont, en conséquence, les seules qu'on puisse admettre. »

PHYSIQUE. — *Remarques sur les expériences faites en* 1848 *et* 1849 *aux Etats-Unis, par* M. S.-C. Walker *et* M. O.-M. Mitchel, *pour déterminer la vitesse de propagation de l'électricité; par* **M. H. Fizeau.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Nous avons, M. Gounelle et moi, présenté à l'Académie, dans sa séance du 15 avril 1850, un Mémoire sur la vitesse de propagation de l'électricité.

» Des travaux très-étendus sur le même sujet étaient exécutés à la même époque aux Etats-Unis par M. Walker et M. Mitchel. Lorsque nous avons rédigé notre Mémoire, les premiers résultats de ces recherches nous étaient

déjà connus, mais d'une manière trop imparfaite pour qu'une discussion détaillée fût possible. Nous n'avons pu que les mentionner et indiquer plusieurs causes d'incertitude que nous avions aperçues dans les expériences.

» De nouvelles publications ont fait connaître d'une manière assez complète les procédés employés par les observateurs américains et les résultats numériques de leurs expériences. J'en présente aujourd'hui une analyse détaillée, et il me paraît ressortir avec évidence de cet examen :

» 1°. Qu'il existait dans les procédés d'observation plusieurs causes d'erreurs constantes ou accidentelles, dont les auteurs n'ont pas tenu compte, et dont les effets étaient considérables relativement aux quantités qu'il s'agissait de déterminer;

» 2°. Que le résultat des observations a été interprété d'une manière contraire à la théorie la plus probable de la propagation électrique;

» 3°. Que les phénomènes observés ne sont nullement en contradiction avec la vitesse de propagation que nous avons déduite de nos recherches, laquelle est de 25 000 lieues métriques par seconde, pour le fil de fer;

» 4°. Que cette valeur peut même se déduire des expériences citées dans le Mémoire de M. Mitchel;

» 5°. Que les valeurs beaucoup plus faibles données par les auteurs, et qui sont comprises entre 12 000 et 5 000 lieues par seconde, ne sont pas admissibles. »

ASTRONOMIE. — *Note sur la planète Clio* (1) [3e planète de M. Hind]; *par* **M. Yvon Villarceau.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un travail très-soigné sur la nouvelle planète de M. Hind que m'adresse M. Carrington, directeur de l'observatoire de l'Université de Durham.

» Depuis l'époque de la découverte jusqu'à la fin de novembre dernier, M. Carrington a fait trente observations de la planète, avec un équatorial dont la lunette porte un objectif de Fraunhofer de $6\frac{1}{2}$ pouces anglais d'ouverture, et de $8\frac{1}{2}$ pieds anglais de distance focale. Ces observations ont été comparées par M. Carrington à l'éphéméride que j'ai publiée dans les

(1) M. Gould écrit de Cambridge que les astronomes des États-Unis d'Amérique viennent, à la suite d'une délibération, d'adopter le nom de *Clio*, suggéré par M. Hind lui-même. Si cette dénomination vient à prévaloir en Angleterre, la nomenclature des planètes ne présentera plus que des noms mythologiques : en effet, le *Georgian sidus* a fait place à *Uranus* dans le *Nautical Almanac* de 1851.

Comptes rendus, tome XXXI, n° 20, pages 681 et 682, en tenant compte des différences secondes. Par l'application de la méthode des moindres carrés à la détermination des coefficients des séries qui représentent les excès de l'observation sur le calcul, développés suivant les puissances du temps, M. Carrington est parvenu aux deux formules suivantes, où t désigne le nombre de jours compté du 20 septembre, les limites étant le 16 septembre et le 28 novembre,

$$\text{Æ obs.} - \text{Æ calc.} = -0'',688 - 0'',2102\,t + 0'',00598\,t^2;$$
$$\text{D obs.} - \text{D calc.} = +0'',020 - 0'',0336\,t + 0'',00166\,t^2.$$

» A l'aide de ces formules, M. Carrington résume le résultat le plus probable de ses trente observations, dans le tableau suivant :

DATES. 1850.	ASCENS. DROITE. Obs. — Calc.	DÉCLIN. Obs. — Calc.	DATES. 1850.	ASCENS. DROITE. Obs. — Calc.	DÉCLIN. Obs. — Calc.
	s	"		s	"
Sept. 20...	— 0,046	+ 0,02	Oct. 30...	+ 0,031	+ 1,33
30...	— 0,146	— 0,15	Nov. 9...	+ 0,250	+ 2,49
Oct. 10...	— 0,167	+ 0,01	19...	+ 0,549	+ 3,98
20...	— 0,107	+ 0,50	29...	+ 0,927	+ 5,80

» Une construction graphique accompagnant la Note, représente les nombres précédents et aussi les excès des observations sur le calcul, d'où ces nombres ont été déduits.

» Si l'on met en regard les différences trouvées par M. Carrington entre l'observation et l'éphéméride, avec les différences relatives aux observations méridiennes de Paris, que j'ai présentées dans le numéro cité plus haut des *Comptes rendus*, on reconnaîtra que les discordances entre les observations de M. Carrington et les nôtres n'excèdent pas $0^s,15$ à $0^s,20$ en ascension droite, et qu'elles sont au-dessous de 1″ en déclinaison. Ces différences peuvent tenir à l'inégale puissance optique des instruments (nous avons eu déjà l'occasion d'indiquer la nature des erreurs que l'on commet dans l'appréciation des passages lorsque, l'astre étant très-faible, la puissance de l'instrument ne permet pas d'éclairer suffisamment les fils). Elles peuvent tenir aussi aux positions des étoiles tirées des catalogues. Quoi qu'il en soit, les observations de M. Carrington n'en méritent pas moins une très-grande confiance.

» M. Boreham m'envoie également des observations de *Clio* qu'il a faites

à son observatoire d'Haverhill, et qu'il a pris le soin de comparer à mon éphéméride.

» Le résultat de ces diverses comparaisons montre que les erreurs de l'éphéméride sont faibles et croissent lentement : il n'y aura donc pas lieu de corriger les éléments de l'orbite de *Clio* avant la disparition de cette planète. »

ASTRONOMIE. — *Cinquième Note sur les étoiles doubles, 70 p d'*Ophiuchus; *par* **M. Yvon Villarceau.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Mathieu, Liouville, Mauvais.)

« Plusieurs circonstances réunies font de l'étoile *p* d'Ophiuchus la plus intéressante peut-être des étoiles doubles de notre ciel boréal. La durée de sa révolution, actuellement bien connue, n'excède pas d'un dixième celle d'Uranus. Les grandes dimensions de l'orbite apparente, l'éclat des deux composantes et la rapidité du mouvement propre portent à considérer ce système comme étant probablement l'un des plus voisins de notre système solaire...

» M. Mädler a publié, en 1842, une détermination de l'orbite de *p* d'Ophiuchus, plus voisine de la vérité que l'on n'aurait pu s'y attendre. Les éléments de M. Mädler laissent, en effet, entre les observations et le calcul, des écarts qui s'élèvent jusqu'à 18 degrés pour l'angle de position observé en 1819, ou à 0",7 en arc, la distance étant 2",22; en 1820, l'écart est encore de 13 degrés ou de 0",6 en arc, la distance étant 2",56. Ces discordances, qu'il était impossible d'attribuer aux observations, frappèrent vivement M. Mädler, et le conduisirent à exprimer le doute que le mouvement du satellite de *p* d'Ophiuchus fût réellement soumis aux lois de Képler.

» Je suis heureux de pouvoir montrer aujourd'hui que les anomalies dont s'est préoccupé M. Mädler et, plus tard, M. Houzeau, sont bien moins considérables qu'ils ne les avaient trouvées. En effet, les plus grands écarts qui subsistent actuellement se réduisent à 0",2 et 0",3 en arc, pour les angles de position de 1819 et 1821. M. Otto Struve admet très-volontiers que ces erreurs soient entièrement imputables aux observations qui ont été faites avec des instruments d'une force optique *très-modique*.

» Afin de me renfermer dans les limites qui me sont accordées, je m'abstiendrai d'exposer les détails des procédés que j'ai suivis dans l'étude du mouvement de *p* d'Ophiuchus. J'ai obtenu une première approximation des éléments de l'orbite en faisant l'application de la Méthode résumée

pages 41 à 45 de mes *Mémoires* et *Notes*, etc. (*Additions à la Connaissance des Temps*, pour 1852). Il résulte de ce premier travail, que les données actuelles sont tout juste suffisantes pour la détermination des éléments. Dans la correction des éléments, j'ai fait usage des mesures de distance obtenues par Bessel, après les avoir rendues comparables aux distances obtenues par MM. Struve, au moyen d'une correction réduite en Tables dans les *Mensuræ micrometricæ*, page CXLI. Voulant épuiser les chances d'atténuer les discordances qui restent encore, j'ai tenté un dernier moyen : au lieu de ramener, comme tout à l'heure, les distances de Bessel à celles de M. Struve, j'ai fait l'inverse. Voici les résultats que j'ai obtenus.

ORBITE RELATIVE DE 70 *p* D'OPHIUCHUS. en 1826,0 { Æ = $17^h 56^m,6$; D = + 2° 33' } 4ᵉ et 6ᵉ grand.		PREMIÈRE approximation.	DEUXIÈMES ÉLÉMENTS corrigés en faisant usage des distances obtenues par Bessel, ramenées à celles de MM. Struve.	TROISIÈMES ÉLÉMENTS corrigés en ramenant les distances de MM. Struve à celles de Bessel.
Passage au périhélie vrai		1811,195	1810,671	1810,367
Moyen mouvement annuel		3°,8761	3°,8987	3°,9157
Angle (sin = excentricité)		26° 42',9	26. 23',5	26° 39',8
Longitude du nœud ascendant (méridien de 1840)		308. 24, 6	307. 21, 4	308. 12, 0
Distance du périhélie au nœud ascendant		36. 31, 2	32. 57, 9	31. 34, 3
Inclinaison		±117. 49, 6	±118. 7, 0	±118. 4, 6
Demi-grand axe déduit de 19 distances, mesurées par MM. Struve	à priori	4",9917	»	5",076
	à posteriori	5",0032	4",9657	»
d'où il suit :				
Durée de la révolution		92^{ans},875	92^{ans},338	91^{ans},937
Excentricité		0,44955	0,44449	0.44873

» (Nous donnons dans la Note la valeur du demi-grand axe qui correspond à chaque observateur.)

» Le tableau suivant présente le résultat de la comparaison des 1ers et 2es éléments avec les observations. Nous devons prévenir que les distances observées par MM. Struve sont comparées aux distances calculées en employant le même demi-grand axe pour ces deux astronomes. Toutes les comparaisons de distance relatives aux autres observateurs ont été faites en employant le demi-grand axe particulier à chacun d'eux. Enfin, les nombres placés entre crochets indiquent que les observations correspondantes n'ont pas servi au calcul des éléments.

Comparaison avec les observations.

OBSERVATIONS.						PREMIÈRE APPROXIMAT.			DEUXIÈMES ÉLÉMENTS.		
DATE.	ANGLE de position.	DISTANCE.	GROSSISSEMENT moy.	NOMBRE de jours d'observ.	OBSERVATEURS.	ANGLE DE POSITION observé — calculé: dièdre.	ANGLE DE POSITION observé — calculé: en arc.	DISTANCE obs.-calc	ANGLE DE POSITION observé — caculé: dièdre.	ANGLE DE POSITION observé — caculé: en arc.	DISTANCE obs.-calc.
	° ′					° ′	″		° ′	″	
1779,77	90. 0	»	»	»	W. Herschel.	+ 3.17	+ 0,237	»	+ 1.31	+ 0,113	»
1780,30	»	4″,492	»	»	*Id.*	»	»	(+ 0″,46)	»	»	(+ 0″,38)
1781,74	80.47	»	»	»	*Id.*	— 0.54	— 0,060	»	— 2.54	— 0,199	»
1802,34	336. 8	»	»	»	*Id.*	+ 2.50	+ 0,144	»	+ 3.50	+ 0,192	»
1804,415	318.48	2,56	»	2	*Id.*	— 5. 5	— 0,267	(— 0,46)	— 3.38	— 0,189	(— 0,38)
1819,64	168.29	4,559	»	5	W. Struve.	— 5. 6	— 0,194	»	— 5.12	— 0,202	»
20,77	160.15	»	»	2	*Id.*	— 5. 7	— 0,226	»	— 5.22	— 0,240	»
21,30	156. 4	3,682	»	2	J. Herschel	— 6.11	— 0,292	(+ 0,469)	— 6.29	— 0,309	(+ 0,448)
21,74	157.39	3,79	»	5	W. Struve.	— 2.19	— 0,115	»	— 2 37	— 0,131	»
22,51	154.51	4,851	»	2	J. Herschel.	— 1.35	— 0,086	(+ 1,179)	— 1.55	— 0,104	(+ 1,168)
22,64	153.52	3,76	»	3	W. Struve.	— 2. 2	— 0,111	»	— 2.21	— 0,128	»
23,35	153.36	»	»	2	J. Herschel.	+ 0.25	+ 0,024	»	+ 0. 9	+ 0,009	»
25,56	148.12	4,782	»	»	*Id.*	+ 1.38	+ 0,115	(+ 0,030)	+ 1.22	+ 0,095	(+ 0,038)
25,57	148.13	3,984	500	14	W. Struve.	+ 1.40	+ 0,116	— 0,032	+ 1.24	+ 0,098	— 0,019
27,02	145. 9	4,375	600	2	*Id.*	+ 1.56	+ 0,148	— 0,028	+ 1.42	+ 0,130	— 0,009
28,60	140.25	»	»	»	J. Herschel.	+ 0.14	+ 0,020	»	+ 0. 2	+ 0,003	»
28,71	140.13	4,782	600	4	W. Struve.	+ 0.13	+ 0,018	— 0,029	+ 0. 2	+ 0,003	— 0,008
29,59	138. 5	5,087	560	6	*Id.*	— 0.26	— 0,038	+ 0,081	— 0.36	— 0,052	+ 0,102
29,90	139.10	»	»	»	J. Herschel.	+ 1. 9	+ 0,100	»	+ 0.59	+ 0,087	»
30,24	»	5,881	»	»	*Id.*	»	»	(— 0,201)	»	»	(— 0,187)
30,36	138. 9	»	»	»	*Id.*	+ 0.51	+ 0,078	»	+ 0.41	+ 0,061	»
30,50	135.49	5,474	»	»	Bessel.	— 1.16	— 0,116	(+ 0,082)	— 1.26	— 0,129	+ 0,091
30,57	137.20	5,530	»	»	Dawes.	+ 0.21	+ 0,032	(+ 0,042)	+ 0.11	+ 0,017	(+ 0,043)
30,84	135.45	5,310	600	2	W. Struve.	— 0 50	— 0,076	+ 0,048	— 0.59	— 0,090	+ 0,069
31,52	136.10	6,00	»	»	J. Herschel.	+ 0.33	+ 0,052	(— 0,38)	+ 0.25	+ 0,039	(— 0,37)
31,68	134.42	5,410	600	5	W. Struve.	— 0 42	— 0,066	— 0,010	— 0.49	— 0,077	+ 0,009
32,55	133.46	5,71	»	»	Dawes	— 0.27	— 0,044	(— 0,16)	— 0.35	— 0,057	(— 0,17)
32,57	135.31	5,49	»	»	J. Herschel.	+ 1.10	+ 0,129	(— 1,11)	+ 1.12	+ 0,116	(— 1,10)
32,69	132.58	5,794	»	»	Bessel.	— 1. 5	— 0,106	(— 0,020)	— 1.12	— 0,117	— 0,014
32,75	133.58	5,553	6[illegible]3	3	W. Struve.	0. 0	0,000	— 0,055	— 0. 7	— 0,011	— 0,037
33,42	132.49	6,14	»	»	Dawes.	— 0.17	— 0,028	(+ 0,12)	— 0 24	— 0,039	(+ 0.12)
34,47	131. 9	5,852	690	4	W. Struve.	— 0.42	— 0,071	— 0,021	— 0.48	— 0,082	— 0,006
34,61	130.47	6,127	»	»	Bessel.	— 0.54	— 0,092	(+ 0,007)	— 1. 0	— 0,103	+ 0,009
34,611	13[illegible].29	»	»	»	J. Herschel.	+ 0.48	+ 0,082	»	+ 0.42	+ 0,072	»
35,60	130.46	6,108	640	5	W. Struve.	+ 0.13	+ 0,023	+ 0,082	+ 0. 8	+ 0,014	+ 0,094
36,52	129.33	6,344	»	»	Bessel.	+ 0. 1	+ 0,002	(— 0,029)	— 0. 4	— 0,007	— 0,034
36,52	129. 6	6,413	»	»	Galle.	— 0.26	— 0,046	(— 0,052)	— 0.31	— 0,055	(— 0,045)
36,654	129.15	»	»	2	J. Herschel.	— 0. 8	— 0,014	»	— 0.14	— 0,025	»
36,66	129.32	6,137	570	8	W. Struve.	+ 0. 9	+ 0,016	— 0,015	+ 0. 4	+ 0,007	— 0,00
37,47	128. 9	6,716	»	»	Encke.	— 0.23	— 0,042	»	— 0.27	— 0,049	»
37,476	129.41	»	»	»	J. Herschel.	+ 1.10	+ 0,127	»	+ 1. 5	+ 0,118	»
37,61	128.25	6,456	»	2	Bessel.	+ 0. 2	+ 0,004	(— 0,039)	— 0. 3	— 0,005	— 0,050
37,72	128. 3	6,152	»	4	W. Struve.	— 0.13	— 0,024	— 0,113	— 0.18	— 0,033	— 0,109
38,48	126 55	6,702	»	»	Galle.	— 0.34	— 0,062	(+ 0,032)	— 0.39	— 0,072	(+ 0,030)
39,52	125.15	6,785	»	»	*Id.*	— 1.12	— 0,135	(+ 0,020)	— 1 16	— 0,142	(+ 0,016)
39,60	»	6,425	»	»	Madler.	»	»	(+ 0,085)	»	»	(+ 0,091)
39,88	125.21	6,443	412	4	Otto Struve.	— 0.45	— 0,085	— 0,008	— 0.49	— 0,092	— 0,012
40,35	127.58	6,561	»	»	Kaiser.	+ 2.20	+ 0,264	»	+ 2.15	+ 0,255	»
40,74	127.16	6,587	773	7	Otto Struve.	+ 2. 0	+ 0,226	+ 0,077	+ 1.56	+ 0,220	+ 0,070
41,53	125.26	6,380	»	»	Madler.	+ 0.55	+ 0,105	(— 0,086)	+ 0.51	+ 0,098	(— 0,090)
41,65	125.54	6,640	85[illegible]	3	Otto Struve.	+ 1.30	+ 0,171	+ 0,077	+ 1.26	+ 0,164	+ 0,066
42,70	124.34	6,610	858	5	*Id.*	+ 1. 9	+ 0,133	— 0,002	+ 1. 5	+ 0,125	— 0,017
45,48	121. 5	6,616	590	5	*Id.*	+ 0.13	+ 0,025	— 0,070	+ 0. 9	+ 0,018	— 0,095
47,25	120.15	6,6[illegible]7	560	4	*Id.*	+ 1. 0	+ 0,117	— 0,085	+ 0.55	+ 0,108	— 0,116
48,79	118. 3	6,785	708	2	*Id.*	+ 0.12	+ 0,023	+ 0,113	+ 0. 6	+ 0,012	+ 0,076
49,78	117. 8	6,640	511	3	*Id.*	+ 0.12	+ 0,023	— 0,008	+ 0. 6	+ 0,012	— 0,049

» La faible réduction des écarts obtenue par la correction des éléments, montre que dès la première approximation, nous avions à peu près atteint toute l'exactitude que comportent les données.

» Les discordances relatives aux deuxièmes et troisièmes éléments ne diffèrent pas de plus de 0″,025. Il en résulte que l'étoile *p* d'Ophiuchus n'offre pas actuellement le moyen de prononcer entre les mesures de MM. Struve et celles de Bessel; mais, avant une trentaine d'années, peut-être, les observations de cette étoile continuées à Poulkova, comprendront des distances assez différentes, pour établir l'incompatibilité avec les lois du mouvement elliptique, des distances mesurées, soit par les premiers, soit par le dernier de ces astronomes, si la question n'est pas définitivement tranchée d'ici-là.

» Le peu de divergence des résultats que nous venons de présenter, nous permet de considérer les éléments de *p* d'Ophiuchus comme étant des mieux connus que l'on possède. Les écarts qui restent encore ont d'ailleurs une bien moindre influence ici que dans les autres systèmes étudiés par nous, à cause des grandes dimensions de l'orbite apparente. On comprendra aisément pourquoi les erreurs absolues dans la théorie de *p* d'Ophiuchus, excèdent celles que nous avons laissées dans ζ d'Hercule, η de la Couronne et ξ de la grande Ourse, si l'on se rappelle que MM. Struve ont consacré les soirées les plus favorables aux observations des étoiles très-resserrées, et qu'ils n'ont observé les étoiles beaucoup plus écartées, comme *p* d'Ophiuchus, que par des circonstances atmosphériques généralement moins favorables. »

M. Maiistre, professeur au collége de Chartres, soumet au jugement de l'Académie un travail ayant pour titre : *Mémoire sur le calcul des éléments d'un escalier dans une cage rectangulaire.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. Gosselin écrit qu'un Mémoire sur les *oblitérations des voies spermatiques*, adressé par lui à la précédente séance (*Voir* au *Bulletin bibliographique*), était destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, et accompagné, conformément à une des conditions de ce concours, d'une Note manuscrite, indiquant ce qu'il y avait de neuf dans l'ouvrage présenté.

(Renvoi à la future Commission des Prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — *Nouveau procédé pour la détermination de l'oxygène contenu dans l'air atmosphérique; par* M. LIEBIG.

« Dans l'état actuel de l'eudiométrie, l'idée d'ajouter une nouvelle méthode d'analyse à celles dont MM. Regnault et Bunsen ont enrichi la science paraît, au premier abord, une tâche stérile et superflue. Mais ces méthodes conviennent surtout à des personnes qui sont exercées aux manipulations délicates de la physique; elles supposent une certaine adresse, et leur exécution prend en général trop de temps pour qu'on puisse les appliquer dans une foule de cas où il serait cependant intéressant de connaître la composition de l'air.

» C'est ainsi que l'application de ces méthodes sera une chose difficile pour un physiologiste qui, dans une série d'analyses, faites tous les jours pendant quelque temps, aura à déterminer les proportions d'acide carbonique et d'oxygène contenues dans l'air; pour un industriel qui voudra analyser les gaz qui se dégagent d'un foyer; pour un médecin qui voudra connaître la composition de l'air d'une salle d'hôpital ou vérifier l'efficacité d'un moyen de ventilation. Il me semble qu'une méthode vraiment appropriée aux usages dont je viens de parler ne doit exiger ni un appareil compliqué, ni une adresse particulière; elle doit joindre un certain degré de précision à la simplicité et à la rapidité des moyens d'exécution.

» Ces conditions sont réalisées par une méthode consistant à employer une solution alcaline d'acide pyrogallique qui absorbe l'oxygène avec une énergie bien connue. Si l'on introduit dans un tube rempli de mercure, d'abord de la potasse concentrée, puis une solution d'acide pyrogallique, les deux liquides se mélangent sans donner lieu à aucun changement; mais à l'instant où l'on introduit une bulle d'oxygène, la liqueur se colore en rouge-noir presque noir, et le gaz oxygène est absorbé aussi rapidement que l'acide carbonique par la potasse. La quantité d'oxygène qui est absorbée dans ces circonstances par 1 partie d'acide pyrogallique est très-considérable. D'après les expériences de Dœbereiner, 1 gramme de cet acide dissous dans l'ammoniaque en excès absorbe $0^{gr},38$ ou 260 centimètres cubes d'oxygène. Cette quantité d'oxygène est plus considérable que celle qui est nécessaire pour déterminer l'oxydation de 1 gramme de sodium, et qui ne s'élève qu'à 236 centimètres cubes. Dans une expérience faite avec beaucoup de soin, j'ai moi-même fait absorber par 1 gramme d'acide pyrogallique dissous dans

la potasse en excès, 189^{cc},8 d'oxygène. Or, 1 gramme d'hydrate de potasse (KO,HO) absorbe, à 0 degré, 192 centimètres cubes d'acide carbonique pour se transformer en carbonate neutre. On voit donc que le pouvoir absorbant de l'acide pyrogallique pour l'oxygène ne le cède en rien à celui de la potasse pour l'acide carbonique, quand cet alcali se transforme en carbonate de potasse.

» Les résultats suivants, qui ont été obtenus avec l'air atmosphérique, donnent une idée du degré de précision que l'on peut atteindre à l'aide de cette méthode :

	Volume de l'air après l'introduction de la potasse.	Diminution de volume après l'introduction de l'acide pyrogallique.	Volume de l'oxygène absorbé, rapporté à 100 parties d'air.
1.	221,5	46,5	20,97
2.	201	42	20,89
3.	193	40,6	21,03
4.	210	44	20,95
5.	204,5	42,5	20,91
6.	195	40,8	20,91
7.	200	41,8	20,9
8.	200	41,6	20,8
9.	200	41,5	20,7
10.	236	49	20,8
11.	258	54	20,9

» Parmi ces déterminations, la troisième a été faite par M. le professeur Buff, les trois dernières par M. Strecker, et la sixième par M.-F. M. Faber.

---

(1) Avec l'air expiré par différentes personnes et analysé, soit par l'acide gallique, soit par l'acide pyrogallique, j'ai obtenu les résultats suivants :

	Air.	Diminution de volume après l'introduction de la potasse.	Diminution de volume après l'introduction des acides gallique ou pyrogallique.	Volume de l'azote.
1.	220	9	36	175
2.	221,5	9	36,2	175,5
3.	200	11	30	158
4.	194	10,5	29	155

D'après ces analyses, 100 parties de l'air expiré renferment :

	I.	II.	III.	IV.
Acide carbonique.......	4,09	4,06	5,5	5,30
Oxygène.............	16,36	16,34	15,0	15,99
Azote...............	79,54	79,23	79,1	79,90

Ces analyses ont été faites uniquement pour vérifier la méthode, et n'ont aucune valeur au point de vue physiologique.

Toutes, on le voit, se rapprochent beaucoup des meilleures analyses d'air, et je ne doute pas qu'on ne puisse atteindre, à l'aide de la nouvelle méthode, la plus grande exactitude, pourvu que l'on se serve, pour la lecture des divisions, d'un cathétomètre, comme on doit le faire dans les analyses rigoureuses. Il est vrai qu'en opérant avec cette précision, il faut renoncer au principal avantage de la méthode, celui de pouvoir faire en une heure une demi-douzaine d'analyses suffisamment précises dans la plupart des cas.

» Si cette méthode donne des résultats d'une telle exactitude, malgré les causes d'erreur qui lui sont inhérentes, c'est qu'elle est très-simple et que chaque analyse peut être rapidement terminée. Elle a l'avantage de faire disparaître les causes d'erreur qui résultent du changement de température et de pression. L'influence que les causes d'erreur inhérentes à cette méthode exercent sur les résultats, n'est pas plus grande, à ce qu'il paraît, que celle qu'exercent les causes d'erreur inhérentes aux méthodes les plus parfaites que nous possédions.

» Dans les analyses que nous avons citées plus haut, on a opéré de la manière suivante : L'air dont on devait absorber l'acide carbonique et l'oxygène a été mesuré dans des tubes gradués, de la capacité de 30 centimètres cubes ; chaque centimètre cube était divisé en 5 parties. Après avoir rempli les tubes aux deux tiers avec de l'air, on y a introduit, à l'aide d'une pipette recourbée, une quantité s'élevant à $\frac{1}{40}$ ou à $\frac{1}{30}$, d'une solution de potasse de 1,4 de densité (1 partie d'hydrate de potasse et 2 parties d'eau). En imprimant rapidement quelques mouvements de bas en haut, dans la cuve à mercure, au tube gradué, on étendait la solution alcaline sur les parois du tube, et, l'absorption terminée, on lisait le volume diminué.

» Quand l'air analysé est desséché préalablement à l'aide du chlorure de calcium, le volume du gaz disparu donne exactement la proportion d'acide carbonique. Mais dans le cas où l'on opère sur l'air humide, cette détermination est entachée d'une erreur due à l'absorption des vapeurs aqueuses par la solution concentrée de potasse.

» Quand on a ainsi déterminé l'acide carbonique, on introduit dans le même tube, à l'aide d'une seconde pipette, une solution de 1 partie d'acide pyrogallique dans 5 à 6 parties d'eau, et l'on en ajoute assez pour que le volume de la solution acide soit égal à la moitié du volume de la solution de potasse. On étend, par quelques secousses, les liquides mélangés sur les parois du tube, et l'on mesure, quand l'absorption est complète, le volume du résidu d'azote.

» Lorsqu'on mélange la solution d'acide pyrogallique avec la potasse,

celle-ci devient plus étendue, et la tension des vapeurs aqueuses qu'elle émet augmente par cela même. La cause d'erreur qui résulte de cette augmentation de tension est insignifiante. D'ailleurs elle peut être écartée par un moyen bien simple, qui consiste à introduire dans le tube un morceau d'hydrate de potasse assez grand pour donner à la quantité d'eau introduite avec l'acide pyrogallique une concentration précisément égale à celle de la solution de potasse.

» Au lieu d'acide pyrogallique, on peut employer avec le même succès l'acide gallique ordinaire. L'emploi de cet acide présente cependant cet inconvénient, que l'absorption dure beaucoup plus longtemps qu'avec l'acide pyrogallique; elle exige au moins une heure et demie à deux heures, au lieu de deux minutes. L'acide gallique, peu soluble dans l'eau froide, doit être employé à l'état de gallate neutre de potasse que l'on prend à l'état de solution saturée à froid. Quand cette liqueur est parfaitement neutre ou qu'elle renferme un léger excès d'acide, elle se conserve à l'air sans altération; elle n'acquiert la propriété d'absorber l'oxygène que lorsqu'on la mélange avec un excès d'alcali. Dès que l'acide gallique s'est mélangé avec la potasse dans le tube, la liqueur se colore en rouge foncé au contact du gaz renfermant de l'oxygène. Des couches minces du liquide prennent même une coloration d'un rouge de sang, qui, au bout de quelque temps, passe au brun. On peut facilement suivre la marche de l'absorption, en observant la coloration du liquide qui mouille les parois du tube après l'agitation. L'opération est terminée quand la coloration ne se produit plus.

» Quant au pouvoir absorbant de l'acide gallique pour l'oxygène, on sait, d'après les expériences de M. Chevreul, que 1 gramme d'acide gallique dissous dans la potasse concentrée, absorbe 290 centimètres cubes ou près de $0^{gr},417$ de gaz oxygène; cet acide ne le cède donc en rien, sous ce rapport, à l'acide pyrogallique. Les expériences suivantes ont été faites avec l'acide gallique :

	Volume de l'air mesuré avant l'introduction de la potasse.	Diminution de volume après l'introduction de l'acide gallique.	Volume de l'oxygène rapporté à 100 parties d'air.
1.	269,5	55,5	20.6
2.	232	48	20,69
3.	217	45,5	20,89
4.	229	47	20,5
5.	191	40,8	20,85
6.	194,2	40,4	20,80
7.	192,5	40	20,87
8.	244	51,7	21,1

» Les différences que l'on remarque entre ces déterminations sont bien plus considérables que celles que présentent les analyses faites à l'aide de l'acide pyrogallique. Elles doivent être attribuées, moins au procédé lui-même, qu'aux erreurs résultant du changement de température et de pression. Dans les deux premières analyses, ainsi que dans la quatrième et la huitième, la diminution de volume n'a été mesurée que le lendemain, et les chiffres expriment le résultat brut sans aucune correction relative à la pression ou à la température.

» A la place de l'acide gallique, on peut aussi employer de l'acide tannique ; cependant le mélange de tannin et de potasse absorbe l'oxygène beaucoup plus lentement que l'acide gallique. L'acide pyrogallique, qu'il est facile de se procurer, est certainement le meilleur absorbant. Avec 30 grammes d'acide pyrogallique on peut faire 150 analyses. Ainsi le prix de cet acide n'est pas un obstacle à son emploi.

» M. Stenhouse a décrit dans les *Annalen der Chemie und Pharmacie*, tome XLV, page 1, une excellente méthode pour la préparation de l'acide pyrogallique. En sublimant l'extrait aqueux desséché des noix de galle, dans un appareil exactement disposé comme celui qui sert à la préparation de l'acide benzoïque, il a obtenu au delà de 10 parties d'acide pyrogallique pour 100 parties d'extrait. Quand les personnes qui s'occupent de photographie se seront convaincues que l'acide pyrogallique doit être préféré dans beaucoup de cas à l'acide gallique, il est probable que cette nouvelle application contribuera à perfectionner et à rendre plus productive la méthode de préparation qui vient d'être décrite.

» Un des principaux inconvénients de la nouvelle méthode eudiométrique consiste dans la difficulté de lire exactement le volume du gaz dans des tubes remplis de mercure, mais renfermant au sommet de la colonne de ce métal des liquides aqueux dont l'adhésion détermine la formation de ménisques concaves. On peut diminuer la cause d'erreur qui résulte de cette difficulté de lecture en employant pour l'analyse des volumes d'air sensiblement égaux.

» Si cette méthode, appliquée avec le soin convenable, peut dans la plupart des cas donner des résultats comparables, elle n'est nullement destinée à remplacer les méthodes de MM. Dumas et Boussingault, Regnault et Reiset, ou celle de M. Bunsen.

» Je ferai d'ailleurs remarquer, en terminant, que cette méthode eudiométrique n'est qu'une application des belles observations de MM. Chevreul et Dœbereiner sur les acides gallique et pyrogallique, et que le mérite de la découverte elle-même doit être attribué à ces savants distingués. »

Note de **M. Chevreul** *servant de complément à la partie historique de la Note de* M. Liebig.

« Le 23 août 1824, M. Chevreul lut un Mémoire à l'Académie des Sciences, dont l'objet était de montrer l'*influence des alcalis pour déterminer l'altération d'un grand nombre de matières d'origine organique par l'absorption de l'oxygène gazeux* Ce travail fait partie des *Mémoires du Muséum* (tome XII, page 367).

» On y lit, page 372.... « La combinaison alcaline d'hématine attire
» l'oxygène avec tant de force, que $0^{gr},1$ d'extrait de campêche dissous dans
» 2 centimètres cubes d'eau de potasse, réduit 25 centimètres cubes d'air
» atmosphérique, en douze minutes, à de l'azote pur, quoiqu'on opère dans
» une cloche de $0^{m},01$ de diamètre. *On peut donc employer cette combi-*
» *naison au lieu d'hydrosulfate de potasse pour analyser l'air.* »

» M. Chevreul ajoute que, dans le Dictionnaire de Chimie de l'*Encyclopédie méthodique* (dernier volume, publié en 1815), il a consigné le fait de l'altération de l'acide gallique par l'oxygène gazeux, sous l'influence alcaline. »

GÉOLOGIE. — *Note sur les géodes pleines d'eau de Saint-Julien de Valgalgue; par* **M. d'Hombres Firmas**, Correspondant de l'Académie. (Extrait.)

« ... On trouve à Saint-Julien et aux environs, vers le nord et le nord-nord-est, dans les formations inférieure et moyenne oolitiques, du fer oligiste en assez grande quantité, et plus abondamment du fer hydraté, qu'on exploite depuis quelques années pour les hauts fourneaux d'Alais.... On remarque, dans les tranchées faites en exploitant les minerais, des intervalles remplis par une terre fine, rougeâtre, ocreuse, que des courants ont charriée et qui datent peut-être de la formation des amas de pyrites; c'est dans cette argile, comme au milieu des masses ferrugineuses, qu'on observe les géodes sous la forme de sphéroïdes ou de rognons de 10 à 15 centimètres de diamètre pour la plupart, mais il y en a de beaucoup plus grosses: j'en ai mesuré une de 88 centimètres de tour. Elles ne sont pas tapissées intérieurement de brillants cristaux, comme celles d'Alzon que j'ai décrites, mais quelques-unes contiennent de l'eau. On l'entend clapoter en les secouant, et l'on peut la recueillir en les cassant sur une jatte. Les géodes qui se détachent, roulent et demeurent assez longtemps exposées à l'air et au soleil, perdent l'eau qu'elles contenaient, qui transsude à travers leur enveloppe, ou filtre par d'imperceptibles fissures. Celles, au contraire, qu'on

prend dans leur gisement, que l'on casse ou que l'on perce avec précaution, sont aux trois quarts pleines d'eau. Trouble d'abord par suite de l'agitation qu'on lui a causée, elle dépose bientôt un peu de terre calcaire, mêlée d'argile, d'ocre et de quelques grains de sable siliceux ; elle devient limpide et paraît pure, mais le goût et les réactifs y décèlent du sulfate de fer.... »

CHIMIE. — *Recherches sur le phénol (hydrate de phényle)*; *par* **M. Auguste Cahours.**

« En distillant au rouge sombre, avec un excès de baryte ou de chaux caustiques, de l'acide anisique cristallisé, ce corps se décompose en acide carbonique qui se fixe sur la base, et en un produit ternaire volatil, l'*anisol*, qui ne diffère du phénol que par C^2H^2. J'observai plus tard que le salicylate de méthylène, qui présente avec l'acide anisique l'isomérie la plus parfaite, mais qui possède des propriétés très-différentes, donnait, sous les mêmes influences, de l'anisol entièrement identique à celui qui prend naissance par la décomposition de l'acide anisique.

» La production de l'anisol au moyen du salicylate de méthylène, composé qu'on peut considérer comme de l'acide salicylique ayant échangé un équivalent d'hydrogène contre un équivalent du corps C^2H^3, me conduisit à admettre, il y a plusieurs années, que l'anisol pourrait bien être du phénol méthylé, c'est-à-dire du phénol ayant échangé H contre C^2H^3, sa molécule devant dès lors être représentée par

$$\begin{matrix} C^{12}H^{5}O^{2} \\ C^{2}H^{3} \end{matrix} = C^{14}H^{8}O^{2}.$$

L'éther salicylique fournit de même, sous l'influence de la chaleur et des bases, un composé ternaire homologue de l'anisol, que j'ai désigné sous le nom de *phénétol*, et qu'on peut représenter par

$$\begin{matrix} C^{12}H^{5}O^{2} \\ C^{4}H^{5} \end{matrix} = C^{16}H^{10}O^{2}.$$

Or, on peut se poser la question suivante : L'anisol et le phénétol, qui diffèrent du phénol par C^2H^2 et $2C^2H^2$, sont-ils bien les homologues de ce corps, ou bien ne sont-ils que des cas d'isomérie des véritables homologues de ce dernier?

» Quand on fait agir l'acide formique sur les différents alcools connus, on obtient une série de composés désignés sous les noms d'*éthers formio-méthylique, forméthylique, formio-amylique,* dont on peut représenter la composition par les formules suivantes :

$C^2H^2O^4$.	Acide formique.	= 4 vol. de vapeur,	
$C^2HO^4 = C^4H^4O^4$. C^2H^3	Éther formiométhylique.	= 4	» »
$C^2HO^4 = C^6H^6O^4$. C^4H^5	Éther formique.	= 4	» »
$C^2HO^4 = C^{12}H^{12}O^4$. $C^{10}H^{11}$	Éther formio-amylique.	= 4	» »

Ces composés ne diffèrent, comme on voit, de l'acide formique que par C^2H^2, $2C^2H^2$, $5C^2H^2$, et présentent une isomérie parfaite avec les acides acétique, propionique, caproïque. Or, ceux-ci sont seulement les véritables homologues de l'acide formique, car ils remplissent les mêmes fonctions chimiques que ce dernier, ce qui n'a pas lieu pour les composés précédents.

» Je pensai qu'il devait en être de même en ce qui concerne l'anisol et le phénétol, qui ne présentent, au point de vue de leurs propriétés, aucune analogie avec le phénol, et que ces corps devaient être à ce dernier, ce que le formiate de méthylène et l'éther formique sont à l'acide formique.

» Dans le but de résoudre cette question, j'ai suivi la méthode récemment employée par M. Williamson, j'ai fait agir de l'iodure de méthyle et de l'iodure d'éthyle sur du phénol potassé dans des tubes fermés à la lampe et chauffés à une température de 100 à 120 degrés; la réaction s'accomplit assez promptement, et l'on obtient des composés qui présentent, ainsi que je m'en suis assuré par l'analyse et par l'examen des propriétés, l'identité la plus parfaite avec l'anisol et le phénétol. J'ai obtenu les mêmes résultats en distillant du phénol potassé avec du sulfométhylate et du sulfovinate de potasse.

» En remplaçant les iodures de méthyle et d'éthyle par l'iodure d'amyle, j'ai obtenu une combinaison nouvelle analogue aux précédentes.

» Ce composé, que je désignerai sous le nom de *phénamylol*, se présente sous la forme d'une huile limpide, incolore, plus légère que l'eau, douée d'une odeur aromatique agréable, et bouillant entre 224 et 225 degrés. L'analyse de ce produit conduit à la formule

$$C^{22}H^{16}O^2 = \begin{matrix}C^{12}H^5O^2.\\ C^{10}H^{11}\end{matrix}$$

L'acide nitrique fumant l'attaque avec une extrême violence et le transforme en une huile pesante, qui, traitée par une dissolution alcoolique de sulfhydrate d'ammoniaque, donne une base cristallisable et susceptible de former des sels cristallisables. Je désignerai cette dernière, qui est homologue de l'anisidine nitrique, sous le nom de *phénamylidine nitrique*.

» L'acide sulfurique concentré le dissout en prenant une couleur rouge; l'eau ajoutée à la liqueur n'en précipite rien : celle-ci, traitée par du carbonate de baryte, fournit par l'évaporation un sel cristallisé.

» La formation de l'anisol, du phénétol et du phénamylol, au moyen de l'action réciproque des iodures de méthyle, d'éthyle, d'amyle et du phénol potassé, ne peut laisser aucun doute sur la véritable constitution de ces corps. Ces composés sont évidemment à l'égard du phénol ce que sont les différents éthers composés à l'égard des acides qui leur correspondent, quelle que soit d'ailleurs l'hypothèse que l'on adopte relativement à leur constitution.

» Les recherches qui précèdent confirment donc l'hypothèse que j'avais émise, il y a quelques années, relativement à la constitution de l'anisol et du phénétol, composés que je considérais comme des éthers phéniques.

» En terminant cette Note, je dirai quelques mots d'une combinaison que j'ai obtenue en faisant agir le chlorure de benzoïle sur le salicylol (hydrure de salicyle).

» Ce composé cristallise en prismes quadrilatères brillants, qui fondent, à une température peu élevée, en un liquide incolore, et se subliment, lorsqu'on chauffe davantage, en aiguilles déliées. Il possède la composition et les propriétés du parasalicyle.

» Sa formation peut s'exprimer au moyen de l'équation

$$C^{14}H^5ClO^2 + C^{14}H^6O^4 = ClH + C^{28}H^{10}O^6.$$

CHIMIE. — *Recherches sur les amides cyaniques; par* **MM. S. Cloëz et Cannizzaro.**

« En mettant en présence le chlorure gazeux de cyanogène et le gaz ammoniac, M. Bineau a obtenu un composé solide qu'il a désigné sous le nom de chlorocyanate d'ammoniaque, et dont il a représenté la composition par la formule

$$Cy\,Cl,\ 2(Az\,H^3).$$

» En essayant de former avec les nouvelles bases de M. Wurtz et le chlorure de cyanogène, les combinaisons correspondantes à celles de l'ammoniaque, nous avons obtenu des résultats tels, que nous avons dû reprendre l'étude des composés déjà décrits par M. Bineau; or, nous avons bien vite acquis la certitude que le chlorocyanate d'ammoniaque ne doit pas être considéré comme une espèce chimique, mais bien comme un mélange de chlorhydrate d'ammoniaque et d'une espèce d'amide que nous avons pu isoler, et dont la composition peut être représentée, d'après nos analyses, par une

des formules équivalentes

$$Cy, Az H^2, \quad Az \begin{pmatrix} H^2 \\ Cy \end{pmatrix}, \quad C^2 H^2 Az^2.$$

» Rien de plus facile, d'ailleurs, que de se rendre compte de la formation de ce corps, que nous désignons sous le nom de *cyanamide*; en effet :

$$Cy\,Cl + 2\,Az\,H^3 = Az\,H^3, H\,Cl + Cy, Az\,H^2.$$

» Le procédé le plus commode pour obtenir la cyanamide consiste à faire passer un courant de chlorure gazeux de cyanogène parfaitement desséché à travers une dissolution de gaz ammoniac dans l'éther anhydre; il se dépose du chlorhydrate d'ammoniaque que l'on sépare par le filtre, et, en distillant l'éther au bain-marie, on obtient pour résidu, au fond de la cornue, de la cyanamide parfaitement pure.

» La cyanamide est une substance blanche, cristallisable, fusible à 40 degrés, mais pouvant rester liquide bien au-dessous de cette température. Nous avons conservé une certaine quantité de cette substance à l'état liquide pendant vingt-quatre heures dans un lieu dont la température ne dépassait pas 12 degrés; mais il a suffi de toucher la matière avec l'extrémité effilée d'une pipette pour quelle se solidifiât instantanément.

» Vers 150 degrés, la cyanamide présente un phénomène très-remarquable; elle se solidifie tout à coup en développant une grande quantité de chaleur. La composition de la matière ainsi produite est la même que celle de la cyanamide, mais ses propriétés sont différentes; elle a tous les caractères de la *mélamine*, que l'on devrait, d'après ce nouveau mode de génération, considérer comme l'amide de l'acide cyanurique, et désigner sous le nom de *cyanuramide* ou *cyanuramine*, en admettant qu'elle résulte du triplement de la molécule de la cyanamide.

» L'air sec n'altère pas la cyanamide, l'eau la dissout facilement; mais si l'on évapore la solution, on obtient un résidu presque insoluble dans l'eau et que nous supposons être de la cyanuramine.

» L'alcool et l'éther anhydre dissolvent la cyanamide sans l'altérer, les alcalis la décomposent; elle donne avec quelques acides, entre autres l'acide azotique (1), des composés cristallisés que nous nous proposons d'examiner.

» Les bases volatiles de M. Wurtz et un grand nombre d'alcalis organiques, se comportent avec le chlorure de cyanogène de la même manière que l'ammoniaque; on obtient, en général, un chlorhydrate de la base et une amide cyanique correspondante. Nous avons obtenu déjà plusieurs de ces composés, mais nous n'avons étudié, d'une manière à peu près complète,

(1) L'acide azotique, ajouté en petite quantité à une dissolution éthérée de cyanamide, produit de l'azotate d'urée.

que ceux qui résultent de l'action du chlorure de cyanogène sur la méthyliaque, l'éthyliaque et l'amyliaque, c'est-à-dire la *cyanométhylamide*, la *cyanéthylamide* et la *cyananylamide;* tous ces corps continuent la série dont la cyanamide est le premier terme, comme on peut le voir par le tableau suivant :

Cyanamide. . . . . $Cy, Az H^2 = \begin{pmatrix} H^2 \\ Cy \end{pmatrix} Az = C^2 H^2 Az^2$;

Cyanométhylamide. $Cy, C^2 H^4 Az = C^2 \begin{pmatrix} H^4 \\ Cy \end{pmatrix} Az = C^4 H^4 Az^2$;

Cyanéthylamide. . . $Cy, C^4 H^6 Az = C^4 \begin{pmatrix} H^6 \\ Cy \end{pmatrix} Az = C^6 H^6 Az^2$;

Cyanamylamide. . . $Cy, C^{10} H^{12} Az = C^{10} \begin{pmatrix} H^{12} \\ Cy \end{pmatrix} Az = C^{12} H^{12} Az^2$.

» Dans certains cas, le chlorure de cyanogène, en agissant sur une base, peut donner lieu à un alcali nouveau, ainsi que M. Hoffmann l'a observé pour l'aniline. La constitution des bases ainsi obtenues, peut être représentée par la cyanamide de la base sur laquelle on opère, copulée avec cette base elle-même. D'après cette manière de voir, la *mélaniline* de M. Hoffmann pourrait être représentée par la formule suivante :

$$\underbrace{C^{12} H^7 Az}_{\text{Aniline.}},\ \underbrace{C^{12} \begin{pmatrix} H^6 \\ Cy \end{pmatrix} Az}_{\text{Cyananilide.}} = \underbrace{C^{26} H^{13} Az^3}_{\text{Mélaniline.}}$$

» Le bromure et l'iodure de cyanogène agissent sur l'ammoniaque et les alcalis volatils, en produisant des mélanges de bromhydrate ou d'iodhydrate de l'alcali sur lequel on les fait réagir, et de l'amide cyanique correspondante; on doit donc retrancher du nombre des espèces chimiques définies, les corps décrits par M. Bineau sous les noms de *bromocyanate* et d'*iodocyanate d'ammoniaque*.

» Quant au chlorure de cyanogène solide, il doit produire avec l'ammoniaque un mélange de sel ammoniac et de *cyanuramine*, autrement dite *mélamine*. Nous nous occupons de vérifier cette hypothèse par l'expérience, et nous espérons être en mesure de soumettre très-prochainement les résultats de notre travail au jugement de l'Académie. »

M. Picou présente une Note sur la *pesanteur;* cette Note n'est pas de nature à être renvoyée à l'examen d'une Commission.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés*, présentés,

Deux par M. **Benoit**;

Un par MM. **de la Provostaye** et **Desains**;

Un par M. **Tiffereau**.

La séance est levée à 5 heures. A.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 JANVIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE DU GLOBE TERRESTRE. — *Appareil pour sonder à de grandes profondeurs; par* M. FAYE.

« Il a été question, dans une des séances du mois dernier, de la difficulté et des peines que les marins éprouvent à explorer la mer à de très-grandes profondeurs. Quand il s'agit d'envoyer un plomb de sonde à une lieue, par exemple, la dépense de forces devient énorme; car, pour retirer le plomb et la longue corde qui le tient, pour vaincre l'inertie de la masse considérable de l'eau qui adhère à la corde par capillarité, il faut déployer pendant plusieurs heures, comme on l'a dit, les forces réunies d'un équipage nombreux. Je lis, par exemple, dans la Relation du voyage de *la Vénus*, commandée par M. Du Petit-Thouars, que, dans une sonde de 3 000 mètres, cent cinq hommes étaient occupés à rentrer la ligne, et que soixante-quinze hommes faisaient force en même temps pour la haler (1). Si la corde casse, la perte peut aller à plusieurs milliers de francs.

(1) *Voyez* tome V, page 173, *Partie physique*, rédigée par le savant ingénieur hydrographe qui accompagna M. Du Petit-Thouars, M. de Tessan. *Voyez* encore, page 324, ligne cassée, 2760 mètres de corde perdue (c'est-à-dire une valeur de 4000 francs, à ce que je suppose). On trouvera, page 226, un curieux passage sur la possibilité d'avoir la profondeur avec des bombes qui éclateraient en heurtant le fond.

» L'importance bien connue de ces opérations, pour les progrès de la physique du globe, m'engage à soumettre, à l'Académie et à nos marins, un procédé extrêmement simple par lequel je pense en avoir fait disparaître les difficultés principales.

» Les questions à résoudre sont les suivantes : 1° mesurer la profondeur dans le sens vertical ; 2° déterminer la température de l'eau au fond de la mer et à diverses profondeurs ; 3° déterminer la vitesse et la direction des courants, en supposant ces éléments connus pour la surface ; 4° enfin puiser de l'eau à diverses profondeurs, afin d'en étudier la composition.

» La sonde que je me hasarde à proposer permet de résoudre ces questions. Elle n'a pas besoin de corde ; il est inutile que l'équipage épuise ses forces pour la faire remonter, car elle remonte d'elle-même, soit après avoir touché le fond, soit après être descendue à une profondeur quelconque, déterminée d'avance. Enfin elle rapporte avec elle les indications nécessaires pour faire connaître l'espace parcouru verticalement, l'espace parcouru horizontalement, et la direction de ce dernier mouvement. Et si cette sonde se perd par accident, la perte ne saurait, en aucun cas, dépasser 400 ou 500 francs.

» La grande difficulté de toute innovation en pareille matière tient à l'énorme pression à laquelle l'appareil de sondage est soumis par de grandes profondeurs. Cette difficulté disparaît dans la disposition suivante. La sonde consiste en un cylindre de tôle ou de cuivre fermé aux deux bouts et percé seulement d'un petit trou à la partie inférieure. Ce cylindre est rempli d'un liquide spécifiquement plus léger que l'eau. La communication permanente établie entre l'intérieur et l'extérieur, a pour but d'égaliser les pressions et de permettre à l'appareil de descendre à une profondeur quelconque, sans être écrasé ni déformé par des pressions extérieures de 400 ou de 800 atmosphères, par exemple.

» Ce trou laissant l'eau de mer pénétrer dans l'intérieur quand le froid des basses régions contracte le liquide, la sonde devient en même temps un thermomètre si l'on a disposé ce trou de manière à ce que l'eau de la mer ne puisse plus sortir, c'est-à-dire de telle sorte que son orifice soit un peu au-dessus du fond du vase. Lorsque la sonde revient dans les régions chaudes de la surface, le liquide se dilate, il en sort une certaine quantité, mais l'eau de mer introduite reste, et son volume détermine le minimum de la température.

» Pour faire descendre cette sonde, on y attache deux boulets suspendus par un anneau à de petites cordes doubles, dont les extrémités sont retenues,

en haut et en bas, par deux petites chevilles mobiles. Lorsque la sonde touche le fond, une de ces chevilles est repoussée par une tige verticale dont l'extrémité inférieure dépasse un peu les boulets, et cette cheville se dégage des extrémités des petites cordes de suspension; celles-ci laissent retomber les deux boulets, et la sonde remonte aussitôt en vertu de sa légèreté spécifique. Si l'on veut sonder à une profondeur déterminée, un moulinet de Woltmann, muni d'un compteur réglé d'avance (une simple roue dentée avec une détente) fera partir la cheville supérieure et dégagera les cordes de leur second point d'attache. Les boulets tomberont encore, et la sonde remontera sans avoir touché le fond. On sait, d'ailleurs, comment l'espace parcouru verticalement peut être apprécié à l'aide de ce moulinet et d'un compteur (1).

» Quant au mouvement horizontal et à sa direction, il est évident qu'en laissant, au point où la sonde aura été lancée, un indice flottant quelconque, il suffira de mesurer sa distance au point d'émersion, et de relever la direction de cette ligne. (On devra, dans certains cas, envoyer une embarcation pour repêcher la sonde.) S'il y a des courants superposés, on lancera au même point plusieurs sondes destinées à atteindre des profondeurs différentes. Chacune d'elles fournira des relations particulières entre les inconnues du problème.

» Le seau destiné à puiser de l'eau est maintenu renversé dans la position verticale, par une des cordes des boulets. Ses soupapes, plus lourdes que l'eau, restent ouvertes. Le seau bascule, par son propre poids, au moment où les boulets s'échappent; ses soupapes se ferment aussitôt, et son contenu est ramené intact à la surface.

» On peut objecter que le volume de la sonde ne permet point de la considérer comme un vrai thermomètre. Il est facile de lui adjoindre un tube vertical beaucoup plus petit, tout à fait semblable, c'est-à-dire fermé aux deux bouts, sauf un très-petit trou à l'extrémité inférieure. Ce tube étant rempli de mercure à la température de la surface, le volume d'eau de mer qui ira se loger à la partie supérieure donnera le minimum de température, sauf de très-légères corrections faciles à déterminer d'avance. Lorsque le thermomètre revient à son point de départ, une certaine quantité de mercure est expulsée et recueillie, si l'on veut, dans un petit seau. Ce thermomètre suppose que les températures sont constamment décroissantes

(1) Ce moulinet doit être libre de se mouvoir un peu dans le sens de l'axe, afin de pouvoir engrener avec deux compteurs différents, un pour la descente, l'autre pour l'ascension.

vers le fond. S'il pouvait en être autrement, on serait averti par des sondages effectués à des profondeurs moindres.

» Voici maintenant un aperçu des dimensions proposées et du prix. Cylindre de tôle d'acier, $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur, 2 centimètres de rayon, 1 mètre de hauteur : poids, 6 kilogrammes ; prix, 100 francs. Compteurs et moulinets, appareils de déclic, tige mobile, montures ou châssis : poids, 4 kilogrammes ; prix, 160 francs. Appendices divers (1), dorure pour protéger le métal, etc., 40 francs? Le prix ne paraît pas devoir dépasser 300 francs et le poids 11 kilogrammes. Or, le poids de l'eau déplacée est de 129 kilogrammes ; celui de l'appareil et du liquide contenu, en adoptant ici l'huile de pomme de terre, dont il faudrait aussi compter le prix, serait d'environ 114 kilogrammes ; l'excès du poids du volume d'eau déplacée est donc de 15 kilogrammes. Les boulets seraient chacun de 15 kilogrammes au moins, et leur perte serait minime, en taxant la fonte à 15 francs les 100 kilogrammes.

» Je dois l'indication de la plupart de ces prix et de ces poids à l'obligeance de l'habile et savant constructeur M. Porro.

» Des expériences préalables paraissant nécessaires pour fixer les formes et les dimensions les plus convenables, et pour déterminer les résistances, aucun calcul ne pourrait avoir actuellement d'utilité réelle. Il semble d'ailleurs facile de varier ces données de manière à atteindre ou à dépasser la vitesse du sondage ordinaire (53 centimètres par seconde, en remontant ; moyenne vitesse pour 3000 mètres de profondeur (*Ouvrage cité*, page 173).

» Il est superflu d'insister, devant l'Académie, sur l'intérêt qui se rattache à ces grandes mesures. Je me bornerai à dire qu'elles peuvent être exécutées presque sans frais, presque sans peine, à l'aide de ce nouvel appareil de sondage, chaque fois que l'état de la mer et de l'atmosphère condamnent les marins à une immobilité forcée ou à une faible vitesse. Elles se trouveraient ainsi aisément multipliées en dehors de toute mission spécialement destinée aux sciences. »

CALCUL INTÉGRAL. — *Mémoire sur les fonctions irrationnelles; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Soient x, y les coordonnées rectangulaires d'un point mobile Z, et posons

$$z = x + iy,$$

(1) Par exemple un petit pavillon en fer-blanc placé sur la mire, afin de la faire reconnaître de loin.

i étant une racine carrée de — 1. Le point Z sera complétement déterminé quand on connaîtra la *coordonnée imaginaire* z. Soient encore

$$u,\ v,\ w,\ldots$$

N variables assujetties à vérifier N équations simultanées

$$U=0,\quad V=0,\quad W=0,\ldots,$$

$U, V, W,\ldots$ étant des fonctions toujours continues de $z, u, v, w,\ldots$. Alors

$$u,\ v,\ w,\ldots$$

seront des *fonctions irrationnelles* de z, dont chacune, u par exemple, offrira généralement, pour une valeur donnée de z, plusieurs valeurs distinctes u_1, u_2, u_3,....

» Soit u_g l'une quelconque de ces valeurs; u_g sera une fonction de z, qui variera, par degrés insensibles, avec la variable z, en demeurant complétement déterminée, tant que z n'atteindra pas une valeur pour laquelle u_g deviendra ou infini, ou équivalent à un autre terme u_h de la suite

$$u_1,\ u_2,\ u_3,\ldots.$$

Soient d'ailleurs $c, c', c'',\ldots$ les valeurs réelles ou imaginaires de z qui rempliront l'une de ces dernières conditions, et C, C′, C″,... les points correspondants à ces mêmes valeurs de z. Si le point mobile Z vient à décrire une courbe continue et fermée, tellement choisie que les points C, C′, C″,... soient tous extérieurs à cette courbe, $u_1, u_2, u_3,\ldots$ resteront, pendant le mouvement du point Z, fonctions continues de z, et chacune de ces fonctions reprendra sa valeur primitive au moment où le point mobile Z reprendra sa position initiale. Si, au contraire, quelques-uns des points C, C′, C″,... sont intérieurs à la courbe fermée dont il s'agit, un terme u_g de la suite

$$u_1,\ u_2,\ u_3,\ldots$$

ne reprendra pas toujours la même valeur, quand le point Z reprendra sa position initiale. Cela posé, il semble au premier abord qu'il ne soit pas possible de séparer les unes des autres les diverses valeurs de u considéré comme fonction de z, tant que la valeur de z reste indéterminée. Néanmoins, pour éviter la confusion, et rendre faciles à saisir les calculs qui se rapportent aux fonctions irrationnelles, il importait d'effectuer cette séparation. J'y parviens de la manière suivante :

» Après avoir déterminé les divers points C, C′, C″,... correspondants aux valeurs $c, c', c'',\ldots$ de la variable z, je trace les prolongements indéfinis CD,

C′D′, C″D″,... des rayons vecteurs menés d'un centre fixe O aux points C, C′, C″,... ; puis, j'assujettis chacune des fonctions

$$u_1,\ u_2,\ u_3,\ldots$$

à varier avec z par degrés insensibles, ou, en d'autres termes, à rester fonction continue de z, tandis que le point Z se meut lui-même par degrés insensibles dans le plan des x, y, sans que jamais il lui soit permis d'atteindre les prolongements CD, C′D′, C″D″,..., dont il pourra toutefois s'approcher indéfiniment. Comme, dans un tel mouvement, les droites CD, C′D′, C″D″,... peuvent être comparées à des obstacles devant lesquels le point mobile s'arrêterait, sans pouvoir jamais les franchir, j'appellerai ces droites *lignes d'arrêt*, et leurs origines C, C′, C″,..., *points d'arrêt*. Le point O lui-même sera ce que je nommerai *centre radical*.

» Les diverses valeurs de u étant ainsi distinguées les unes des autres, les principes établis dans divers Mémoires que j'ai publiés en 1846, spécialement dans les Mémoires des 12, 19 et 26 octobre, s'appliquent avec la plus grande facilité à la recherche des relations qui existent entre les diverses valeurs de l'intégrale rectiligne $\int u dz$ étendue à tous les points d'une ligne droite, et de l'intégrale curviligne $\int u \mathrm{D}_s z\, ds$ étendue à tous les points d'une courbe PQR, dont l'arc, parcouru dans un certain sens, est désigné par s; et d'abord, en vertu de la formule (15) du Mémoire du 26 octobre, *si* PQR *est une courbe qui ne coupe aucune ligne d'arrêt, l'intégrale*

$$\mathrm{s} = \int u \mathrm{D}_s z\, ds$$

étendue à tous les points de la courbe PQR, *sera simplement la différence entre les deux valeurs qu'acquiert l'intégrale rectiligne* $\int u dz$, *quand on l'étend : 1° à tous les points du rayon vecteur* OR; *2° à tous les points du rayon vecteur* OP. *Donc l'intégrale curviligne* s *ne différera pas de l'intégrale* $\int u dz$ *étendue à tous les points de la corde* PR, *si cette corde elle-même ne coupe aucune des lignes d'arrêt.*

» Supposons, maintenant, que la courbe PQR, dont l'origine est au point P, et l'extrémité au point R, coupe successivement les rayons vecteurs

$$\mathrm{OC'D'},\quad \mathrm{OC''D''},\ldots,\quad \mathrm{OC^{(m)}D^{(m)}}$$

indéfiniment prolongés; et soient

$$\mathrm{Q'},\ \mathrm{Q''},\ldots,\ \mathrm{Q^{(m)}}$$

les points d'intersection. La courbe PQR se trouvera divisée en plusieurs

parties, et l'intégrale $\mathfrak{s}$ en parties correspondantes, dont chacune se déterminera immédiatement à l'aide du théorème que je viens de rappeler. Seulement, si, au moment où le point mobile Z part de la position initiale P, la fonction u se confond avec le terme u_g de la suite

$$u_1,\ u_2,\ u_3,\ldots,$$

et si le point Q' est situé non sur le rayon vecteur OC', mais sur son prolongement, c'est-à-dire sur une ligne d'arrêt, la même fonction u, supposée continue, se confondra généralement avec un nouveau terme u_h de la suite u_1, u_2, u_3,..., après que le point mobile Z aura franchi la position Q', le nombre h se réduisant toujours au nombre g dans le cas où Q' serait un point du rayon vecteur OC'. Cela posé, on pourra généralement énoncer la proposition suivante.

» 1er *Théorème.* Supposons que le point mobile Z, en partant de la position P, décrive une courbe continue quelconque PQR, dont l'arc mesuré dans le sens du mouvement soit représenté par s; et nommons

$$Q',\ Q'',\ldots,\ Q^{(m)}$$

les points d'intersection successifs de cette courbe avec les lignes d'arrêt qu'elle rencontre, ou avec les rayons vecteurs dont ces lignes sont les prolongements. Supposons encore que, la fonction irrationnelle u venant à varier avec z d'une manière continue, on nomme

$$u_g,\ u_h,\ldots,\ u_n$$

ceux des termes de la suite u_1, u_2, u_3,... avec lesquels elle coïncide quand le point mobile Z parcourt successivement les portions de courbe

$$PQ',\ Q'Q'',\ldots,\ Q^{(m)}R;$$

l'intégrale curviligne

$$\mathfrak{s} = \int u D_s z\, ds,$$

étendue à tous les points de la courbe PQR, sera la somme des valeurs de l'intégrale rectiligne $\int u dz$ correspondantes aux cordes des portions de courbe dont il s'agit, c'est-à-dire aux droites

$$PQ',\ Q'Q'',\ldots,\ Q^{(m)}R.$$

» Il est important d'observer que la valeur de $\mathfrak{s}$, déterminée par le théorème précédent, ne variera pas si l'on fait mouvoir l'extrémité commune

Q′ des deux cordes PQ′, Q′Q″, en rapprochant indéfiniment cette extrémité du point d'arrêt C′, sans lui faire franchir ce dernier point. En effet, supposons le point Q′ remplacé par un autre point q′ situé sur la droite Q′C′, entre Q′ et C′. La valeur de l'intégrale $\int u\,dz$, correspondante à la droite PQ′, sera la somme des valeurs de la même intégrale correspondantes aux droites P′q′, q′Q″. Pareillement, la valeur correspondante à la droite Q′Q″ sera la somme des valeurs correspondantes aux deux droites Q′q′, q′Q″; et comme les deux droites q′Q′, Q′q′ coïncident, mais sont censées parcourues en sens inverses par un point mobile, les deux intégrales correspondantes à ces droites seront égales, au signe près, mais affectées de signes contraires; et, par suite, la somme des valeurs de $\int u\,dz$, correspondantes aux droites PQ′, Q′Q″, ne différera pas de la somme des valeurs correspondantes aux deux droites Pq′, q′Q″. On prouvera de même que l'on peut, sans altérer la valeur de $\mathcal{S}$, rapprocher indéfiniment le point Q″ du point C″,..., le point $Q^{(m)}$ du point $C^{(m)}$. Il y a plus. Si les produits

$$(z-c')\,u,\quad (z-c'')\,u,\ldots,\quad (z-c^{(m)})\,u$$

conservent des valeurs finies, le premier pour $z=c'$, le second pour $z=c''$,..., le dernier pour $z=c^{(m)}$, les valeurs de $\int u\,dz$ correspondantes aux droites

$$PC',\quad C'C'',\ldots,\quad C^{(m)}R$$

seront toutes finies, et, par suite, on pourra sans inconvénient faire atteindre aux points Q′, Q″,..., $Q^{(m)}$, devenus mobiles, les positions C′, C″,..., $C^{(m)}$ dont ils s'approchent indéfiniment. On peut donc énoncer encore la proposition suivante.

» 2ᵉ *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le théorème 1ᵉʳ, si les produits

$$(z-c')\,u,\quad (z-c'')\,u,\ldots,\quad (z-c^{(m)})\,u$$

s'évanouissent, le premier pour $z=c$, le second pour $z=c''$,..., le dernier pour $z=c^{(m)}$, l'intégrale curviligne $\mathcal{S}$ sera la somme des valeurs de l'intégrale $\int u\,dz$ correspondantes aux droites

$$PC',\quad C'C'',\ldots,\quad C^{(m)}R.$$

» En vertu de ce théorème, l'intégrale curviligne $\mathcal{S}$ relative à une courbe continue OPR se décompose en intégrales rectilignes, dont une seule dépend de l'origine P de la courbe, une seule de l'extrémité R de la même courbe,

les autres intégrales rectilignes étant indépendantes des positions des deux points extrêmes.

» Si le point R coïncide avec le point P, la courbe continue PQR sera une courbe fermée. Si, de plus, on a

$$u_n = u_g,$$

la somme des valeurs de $\int u dz$ correspondantes aux deux droites $C^{(m)}P$, PC', sera précisément la valeur correspondante à la droite $C^{(m)}C'$; et l'on obtiendra la proposition suivante.

» 3e *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le 2e théorème, si la courbe PQR est fermée, en sorte que ses extrémités P, R coïncident, et si de plus la fonction u reprend la même valeur quand le point mobile Z reprend sa position initiale P, l'intégrale curviligne s, devenue indépendante de la position du point P, sera la somme des valeurs de l'intégrale rectiligne $\int u dz$ correspondantes aux droites

$$C'C'', \quad C''C''', \ldots, \quad C^{(m)}C'.$$

» Il est bon d'observer que dans chaque intégrale rectiligne on peut introduire à la place de la variable z une variable réelle θ dont les limites soient zéro et l'unité. Ainsi, par exemple, l'intégrale rectiligne $\int u dz$, étendue à tous les points de la droite $C'C''$, ou, en d'autres termes, l'intégrale définie

$$\int_{c'}^{c''} u\,dz$$

se réduira simplement au produit

$$(c'' - c') \int_0^1 u\,d\theta,$$

si l'on pose

$$z = c' + (c'' - c')\theta.$$

Par suite, si l'on nomme z_0, z_1 les valeurs de z correspondantes aux extrémités P, R de la courbe PQR, et z', z'',..., $z^{(m)}$ les valeurs de z correspondantes aux points intermédiaires Q', Q'',..., $Q^{(m)}$, l'intégrale curviligne $s = \int u D_s z ds$, étendue à tous les points de la courbe, pourra être, en vertu du 1er théorème, déterminée non-seulement par l'équation

$$s = \int_{z_0}^{z'} u_g\,dz + \int_{z'}^{z''} u_h\,dz + \ldots + \int_{z^{(m)}}^{z_1} u_n\,dz,$$

mais encore par la formule

$$s = \int_0^1 \Theta d\theta,$$

la valeur de Θ étant

$$\Theta = (z' - z_0) u_g + (z'' - z') u_h + \ldots + (z_1 - z^{(m)}) u_n,$$

et la variable z devant être remplacée, dans le facteur u_g par la somme $z_0 + \theta(z' - z_0)$, dans le facteur u_h par la somme $z' + \theta(z'' - z'), \ldots$, dans le facteur u_n par la somme $z^{(m)} + \theta(z_1 - z^{(m)})$. Si d'ailleurs les produits

$$(z - c')u, \quad (z - c'')u, \ldots, \quad (z - c^{(m)})u$$

s'évanouissent, le premier pour $z = c'$, le second pour $z = c'', \ldots$, le dernier pour $z = c^{(m)}$, on pourra, dans la valeur de Θ, réduire z' à c', z'' à $c'', \ldots$, $z^{(m)}$ à $c^{(m)}$.

» Si, les produits $(z - c')u$, $(z - c'')u, \ldots$ cessant de satisfaire à la condition énoncée, u renfermait des termes de la forme

$$\frac{I'}{z - c'}, \quad \frac{I''}{z - c''}, \ldots, \quad \frac{I^{(m)}}{z - c^{(m)}};$$

alors, en désignant par v la somme de ces termes, et supposant que la condition énoncée fût remplie dans le cas où la différence $u - v$ serait substituée à la fonction u, on pourrait aisément calculer la valeur de s relative à la fonction u, en la déduisant de la valeur relative à la fonction $u - v$, et, pour déduire la première de la seconde, il suffirait, d'après ce que j'ai dit ailleurs, d'ajouter à celle-ci plusieurs termes de la forme

$$\pm 2\pi I' \mathrm{i}, \quad \pm 2\pi I'' \mathrm{i}, \ldots,$$

chaque double signe se réduisant au signe + ou au signe —, suivant que le mouvement de rotation du rayon vecteur OZ serait direct ou rétrograde, au moment où le point mobile Z passerait par la position P', ou P'',....

» Enfin, si pour des valeurs de z voisines de c', la fonction u se décompose en trois parties, dont l'une soit de la forme

$$\frac{I'}{z - c'},$$

en sorte qu'on ait

$$u = \frac{I'}{z - c'} + \varphi + \chi,$$

les fonctions φ, χ étant telles que les deux produits

$$(z - c')\varphi, \quad (z - c')\chi$$

deviennent, le premier nul, le second infini, pour $z = c'$, et le second nul pour une valeur infinie de z; alors, après avoir débarrassé la fonction u du terme $\frac{I'}{z - c'}$, on pourra, dans la détermination de s, effectuée à l'aide du premier théorème, commencer par substituer aux droites PQ′, Q′Q″, les droites Pq′, q′Q″, q′ étant un point situé sur la droite Q′C′, à une distance infiniment petite du point C′ : puis, afin de réduire à des quantités finies les valeurs des intégrales correspondantes aux droites Pq′, q′Q″, on ajoutera à la première intégrale, et l'on retranchera de la seconde la valeur de $\int \chi\, dz$ correspondante à q′r′, r′ étant un nouveau point que l'on supposera situé sur le prolongement de C′q′, et qui pourra coïncider avec le centre radical, ou s'éloigner à une distance infinie de C′.

» En opérant de la même manière dans tous les cas analogues, on réduira la détermination de s à l'évaluation d'intégrales rectilignes, qui offriront toutes des valeurs finies, et parmi lesquelles deux seulement dépendront des positions des points extrêmes de la courbe donnée PQR.

» Les théorèmes énoncés dans cet article supposent évidemment que le rayon vecteur mobile OZ ne peut jamais décrire un angle supérieur à deux droits, tandis que son extrémité Z parcourt, en partie ou en totalité, l'un quelconque des arcs PQ′, Q′Q″,... $\mathrm{Q}^{(m)}$ R. Il pourrait arriver que cette condition cessât d'être remplie pour l'un de ces mêmes arcs. Mais il serait facile de le partager en deux autres dont chacun satisferait à la condition dont il s'agit.

» Dans un autre article, j'appliquerai les théorèmes ci-dessus énoncés à des cas spéciaux; je dirai en même temps quels sont les points de contact et les différences qui existent entre mes recherches, soit anciennes soit nouvelles, et un Mémoire très-remarquable dont M. Puiseux m'a parlé. Ce Mémoire, qu'il se propose de présenter aujourd'hui même à l'Académie, s'appuie, d'une part, sur les propriétés des fonctions irrationnelles traitées par lui dans un précédent Mémoire déjà publié en partie (*voir* le *Journal de Mathématiques* de M. Liouville, tome XV, page 365, année 1850); d'autre part, sur la notion des intégrales rectilignes et curvilignes des équations différentielles, présentée pour la première fois aux géomètres, dans mes Mémoires de 1846. »

ZOOLOGIE. — *Note sur les* TANGARAS, *leurs affinités, et descriptions d'espèces nouvelles ; par* **M. CH. BONAPARTE.**

« Pendant le trop court séjour que vient de faire M. Bourcier dans la République de l'Équateur, il n'a rien négligé pour recueillir des objets et des observations de toutes sortes, qu'il fera bientôt connaître lui-même.... En attendant, je viens soumettre à l'Académie quelques-unes de ses plus précieuses découvertes ornithologiques, dont il a bien voulu me confier la publication.

» C'est à l'intrépide chasseur et habile ornithologiste lui-même, que je crois devoir dédier la plus belle espèce qu'il a rapportée des bois de Bagnos, près du Tonguragua, volcan toujours couvert de neige : CALLISTE BOURCIERI, Bp. *Splendide viridis, abdomine cœrulante, plumis omnibus basi latissime nigerrimis : vertice uropygioque fulvis : gula nigra, macula magna hinc inde fulvo-castanea.*

» Une seconde nouvelle espèce portera le nom de CALLISTE PHOENICOTIS, Bp. *Splendide viridissima, plumis basi obscure plumbeis ; macula utrinque auriculari parva rubro-castanea : remigibus rectricibusque nigris : rostro exili, compresso.*

» Ces deux espèces, par leur bec mince et comprimé, par leur couleur verte brillante, etc., peuvent constituer un petit genre à part, que nous nommerons CHLOROCHRYSA.

» Une troisième espèce, voisine de *C. xanthocephala,* mais parfaitement distincte, prendra place dans le système comme CALLISTE ICTEROCEPHALA, Bp. *Nigro aureoque varia : pileo, uropygio, corporeque subtus aureo-flavis : jugulo glauco-pruinoso : remigibus rectricibusque nigris, viridi-limbatis.*

» Une quatrième espèce ressemble au *Tanagra punctata* de Linné, de Cayenne ; mais elle est plus forte, n'a pas les taches noires du dessous du corps si grandes et si rapprochées : son croupion est jaune au lieu d'être vert, et cette couleur jaune teint aussi fortement la tête. Nous la nommerons CALLISTE GUTTULATA, Bp. (probablement le *punctata* du Pérou, des Auteurs). *Viridis, plumis nigro-centratis, capite flavicante, uropygio immaculato : fronte antice orbitisque luteis : gula pectoreque albo-cœrulantibus, plumarum maculis centralibus nigerrimis : abdomine crissoque flavo-virentibus.*

» Une cinquième espèce nouvelle de *Tanagrien,* se rapprochant beau-

coup de *velia*, et appartenant, par conséquent, au genre *Tanagrella*, Sw., ou *Hypothlypis*, Caban., portera le nom caractéristique de T. RUFIGULA, Bp. *Nigra, plumis dorsi alarumque viridi-limbatis; uropygio glauco: gula rufa; pectore lateribusque albo-glaucis nigro-maculatis : abdomine albido; crisso rufescente.*

» Ce sera la quatrième du genre, car aux deux anciennement connues, qui se disputent le nom spécifique *velia*, de par Linné et Brisson, qui ont l'une et l'autre le dessous de la queue roux, et pour synonymes les noms de *T. tenuirostris*, Sw., *T. iridina*, Hartl., *T. cyanomelas*, Wied., et *T. multicolor*, Sw., M. Cabanis en a déjà ajouté une troisième. C'est son *Hypothlypis callophrys*, pour nous TANAGRELLA CALLOPHRYS, aux sourcils d'or et au dessous de la queue noir; elle est décrite dans le *Voyage de Schomburgk*, vol. III, page 668, comme venant de la Guyane et du Brésil septentrional. Nous en avons rédigé la phrase suivante, d'après un individu que les Indiens du Napo (République de l'Équateur) ont donné comme très-rare à M. Bourcier : *T. nigra; subtus et in humeris cyanea : uropygio glauco-argenteo : crisso nigro : pileo nigerrimo; fronte superciliisque aureo-versicoloribus.*

» Parmi les autres espèces importantes rapportées par notre diplomate naturaliste, je citerai : 1. l'élégante *Calliste nigro-viridis*, Lafr., dont le bec très-court pourrait lui mériter un petit genre à part, mais dont le plumage se rapproche de quelques autres espèces noires et bleues : *Cyaneo nigroque varia; dorso, capistro, pectoreque nigerrimis : abdomine albido.*

» 2. La vraie *Calliste*, qui est à la fois *Procnopis atrocœrulea* de Tschudi et *Tanagra ruficervix* de Florent Prevost. *Cœrulea, plumis basi plumbeis; abdomine crissoque pallide rufescentibus; capistro, loris, et fascia transversa verticis nigris : fronte postice, cerviceque atro-cyaneis : nucha rufo-castanea : macula utrinque auriculari, tectricibus alarum minoribus, plumisque axillaribus albis.*

» Cet Oiseau est un exemple éclatant de la déplorable négligence avec laquelle notre aimable science a été traitée (je dirai presque à la Gmelin) dans ces derniers temps; négligence qui oblige trop souvent le zoologiste à pâlir des nuits entières sur les erreurs des hommes, au lieu d'élever ses pensées à l'étude des œuvres de la nature. Ayant trouvé un tout autre Oiseau, nos ornithologistes modernes le rapportèrent au *Tanagra ruficervix*, si bien représenté dans le Voyage de *la Vénus*, mais dont ils changèrent le nom, par une heureuse inadvertance, en *rufivertex*. Je dis heureuse inadvertance, car c'est uniquement à cause d'elle que le nom spécifique de

ruficervix peut être conservé à cette espèce, rendant inutile celui de *Tanagra dubusia,* sous lequel je l'ai décrit dans mon *Conspectus;* c'est, au reste, un véritable *Tanagrien,* quoiqu'il ait été rangé par quelques auteurs parmi les *Fringillides,* et qu'il mérite de constituer un genre à part, que Lesson avait déjà nommé *Iridosornis,* lorsque Hartlaub lui imposa le nom de *Pœcilornis.*

» La famille des TANAGRIDES offre tant d'affinités, tant de rapports et des points de contact si nombreux avec celle des *Fringillides,* que je suis loin d'être satisfait de la place qu'elle occupe loin d'elle dans mon arrangement systématique. Le fait est que, dans ce cas comme en tant d'autres, le seul moyen de représenter convenablement les affinités naturelles est d'établir pour ces Oiseaux une série (1) parallèle à celle des *Fringillides.* Cette série

---

(1) Puisque j'ai prononcé le mot série, je devrai dire, eu égard à une discussion entamée dans le sein de l'Académie, que j'entends par ce mot une suite de genres appartenant tous à la même famille, au même ordre ou à la même classe, rangés suivant leurs rapports naturels, et de manière à représenter, chacun dans leur groupe, les genres analogues d'un ou de plusieurs autres groupes parallèlement distribués, et se dégradant du type primitif au fur et à mesure qu'on descend plus bas dans l'échelle. Le mot *embranchement,* auquel, pour être conséquent, on devrait substituer celui de *province,* n'est que la dénomination de la coupe qui suit immédiatement celle de *règne* dans la hiérarchie zoologique, et qui contient plusieurs *classes, ordres* et *familles :* et quoique chaque embranchement puisse être disposé en série, l'on voit que les deux mots ne sauraient être synonymes.

Tandis que les genres d'une même série sont liés les uns aux autres par ce que l'on est convenu d'appeler *affinité,* ils ne montrent chacun, avec les genres correspondants des autres séries, qu'une *analogie* plus ou mois lointaine. Les derniers genres de chaque série étant les plus dégradés, les moins organisés, il s'ensuit que c'est à la fin de chaque série que doit se montrer une affinité quelconque, ne fût-elle que négative.

Les deux grands règnes de l'empire organique, l'animal et le végétal, eux-mêmes composés de séries complexes, peuvent se résoudre en deux immenses séries dont l'origine se confond presque dans ces êtres pour lesquels Bory de Saint-Vincent avait voulu instituer un règne à part. Dans plusieurs de mes ouvrages, en traitant des séries et de leur direction (de leur parallélisme et divergence), j'ai cherché à démontrer comment elles tendaient à converger pour se réunir à la base; et comment les différentes séries, comparées par moi aux tuyaux d'un orgue, s'élevaient plus ou moins, suivant que la nature avait pris plaisir à les perfectionner davantage. La série des Primates est certainement la plus élevée, grâce à l'homme, ce miracle de la création, dont l'espèce UNIQUE pourrait représenter, comme je le soutenais il y a plus de vingt ans, un *règne à part,* tandis que l'embranchement des Vertébrés auquel elle appartient se dégrade, dans les Poissons, à un tel point, que sa dernière espèce, le *Branchiostome,* n'est nullement supérieure à un *Ver,* et beaucoup moins haut dans l'échelle des animaux que les *Céphalopodes,* les *Crustacés* ou les *Coléoptères.* La série des Batraciens, quoique infé-

commencerait par les *Sylvicoliens* à bec de Fauvette (bien plus grêle encore que celui des *Chardonnerets* parmi les *Fringillides*), pour terminer par mes *Pyrrhuphoniæ* parmi les *Euphoniens*. Mais la collocation de cette série elle-même est encore pour moi un problème à résoudre; je dis pour moi, qui condamne comme entièrement artificielle la section des *Passereaux dentirostres*, la considérant aussi peu naturelle que tant d'Ordres et d'autres groupes abolis par moi dans diverses Classes, et surtout parmi les POISSONS. Car, pour ceux qui l'admettent avec Cuvier, les *Tanagrides* sont, parmi les *Dentirostres*, ce que les *Fringillides* sont parmi les *Conirostres*. Mais qui ne sait que tous les *Pityliens*, quoique la plupart *Dentirostres*, sont de véritables *Fringillides*, comme, au reste, on trouve des Oiseaux à bec entier ou échancré parmi les *Sturnides*, les *Garrulides*, etc.

» Quoi qu'il en soit, je profite de cette occasion pour indiquer quelques nouveaux genres de *Tanagrides*, et pour donner quelques rectifications relatives aux espèces et à la synonymie qui serviront, j'espère, à mettre en ordre cette importante famille, qui est peut-être la plus imparfaitement traitée dans mon *Conspectus Avium*.

» Le genre PROCNIAS, Ill. (*Tersina*, Vieill.), jusqu'ici composé d'une seule espèce, en comptera maintenant deux :

» 1. *Ampelis tersa*, L., p. 232 de mon Conspectus. *Major; rostro latissimo; plumis jugularibus rotundatis*.

» 2. *Procnias heini*, Caban. (*Aglaia labradorides*, Mercatorum, err.) Cat. Mus. Hein Halberst. ex Columbia. *Valde minor* (specim. haud adult.) :

---

rieure à celle des vrais Reptiles, montre, dans la Grenouille, un type plus parfait que les Serpents. Les Didelphes, parmi les Mammifères, tout comme les Monodelphes, ont leurs rongeurs, leurs insectivores et leurs carnassiers, et quelques-uns de ces derniers, avec un système dentaire encore plus carnivore que les bêtes féroces elles-mêmes (*Thylacynus*). Et les Oiseaux eux-mêmes, beaucoup mieux subdivisés physiologiquement que par leurs caractères extérieurs, montrent dans leur double série, par le mode de développement de l'embryon et du jeune, des faits analogues à ceux qu'on observe chez les Mammifères, les Reptiles et les Poissons. Il est évident, en effet, que les Cultrirostres, comme les Hérons, qui ne sont que de faux Échassiers, les Longipennes et les Totipalmes si différents des Brachyptères et des Lamellirostres, doivent être inclus parmi les Oiseaux de la première série, chacune de ces coupes n'ayant avec l'ordre auquel on les réunit ordinairement, que des rapports du genre de ceux qui ont fait confondre les Pigeons avec les Gallinacés.

Il va sans dire que nos séries, en Histoire naturelle, n'ont aucun rapport avec les séries de chiffres des mathématiciens ou celles d'idées des métaphysiciens; et n'ont également rien de commun avec les différentes époques de création inventées ou commentées par des géologues peu bibliques.

aureo-viridis, capite gulaque fusco-versicoloribus : rostro parum dilatato : plumis jugularibus acutis.

» Le genre Procnopis, Caban., sera également composé de deux espèces :

» 1. *Tanagra melanota,* Vieill., p. 232 de mon Conspectus. *Cœrulea; subtus rufescens : fronte, vittaque utrinque oculari latissima nigerrimis : dorso medio, alis, caudaque nigricantibus.*

» 2. *Calliste vassori* de mon Conspectus, p. 235, dont *Aglaia diva,* Less., ne diffère pas. *Minor : intense cyanea : capistro, loris, alis, caudaque nigris.* * Fæm. *Fusco-cœrulans, subtus dilutior.*

» *Calliste gyrola* et les espèces voisines constituent le genre *Gyrola* de Reichenbach.

» *Calliste tatao* et ses semblables pourront former le genre *Tatao*, auquel Reichenbach restreint le nom *Aglaia,* qui ne peut être conservé.

» Callospiza, Bp., est un petit genre que nous fondons pour trois espèces bleues généralement confondues.

» 1. *Callospiza barbadensis,* Bp. (*Passer americanus?* Seba. — *Tanagra barbadensis cœrulea,* Br. — *Tangara bleu de Cayenne,* Buff. — *Tanagra mexicana, race plus grande,* Less., Tr. Orn., p. 461, sp. 14. — *Calliste albiventer,* Gr.) Pl. enl. 155. 1. Mus. Paris. ex Brasil. *Major : dilute cyanea, capistro, occipite, dorso, alis, caudaque nigris : abdomine, tectricibusque alarum inferioribus albis.*

» 2. *Callospiza mexicana,* Bp. (*Tanagra mexicana,* L. — *T. flaviventris,* Vieill. — *Calliste mexicana,* Gr. — *Tangara diable enrhumé,* Buff.) Pl. enl. 290. 2. — Edw. Glean. t. 350. — Desmar. Tang. t. 5. ex Mexico. Mus. Paris. ex Antill. mer. *Media : intense cyanea : capistro, occipite, cervice, dorso, alis, caudaque nigerrimis : humeris glauco-cœruleis : abdomine flavo.*

» 3. Callospiza boliviana, Bp. (*Tanagra flaviventris,* Orbigny nec Vieill.) Mus. Paris. ex Guarajos. *Minor : nigricans, fronte tantum, genis, gula, pectore, lateribus, uropygio, humerisque cyaneis : ventre flavissimo.*

» C'est au groupe restreint ayant pour types *Tanagra cayana,* L. et *Calliste chrysonota,* Sclater, que nous conservons le nom de Calliste.

» *Calliste pulchra,* Faun. Per. t. 18, 2, est synonyme de *C. arthus,* Less. Ill. Zool., t. 9.

» *Calliste wilsoni,* Lafresn., n'est autre que *C. thalassina,* Strickland.

» *Calliste fanny,* Lafresn., ne diffère pas de *C. larvata,* Dubus, Esq. Orn. t. 9.

» Les *Tanagra igniventris, lunulata, constantii* et *erythrotis,* qui ne

forment probablement qu'une seule espèce, nous offrent le type du nouveau genre ANISOGNATHUS de Reichenbach.

» TACHYPHONUS, Vieill. Aucun genre peut-être n'a été plus embrouillé que celui-ci. Commençons par en fixer le type qui devra être le *Tanagra cristata*, L., rangé à tort dans le genre *Lanio*, et sous lequel on a confondu deux espèces. Après l'avoir purgé des nombreux Oiseaux qui ne lui appartiennent pas, il faudra lui réunir les *Pyrrota* de mon *Conspectus*. Le genre *Pyrrota* de Vieillot, que cet auteur supprima lui-même, avait été fondé pour le *Tangaroux*, soit que, sous ce nom, il eût eu vue la femelle de *Tanagra nigerrima*, ou le *Volucre*, d'une tout autre famille, que l'on a confondu avec elle.

» Le *Tachyphonus tæniatus*, Boiss. (*Arremon tæniatus*, Gr.) de Bogota, est une espèce de mon genre DUBUSIA, très-voisine, sinon identique, de ma *Dubusia selysia*; et le *T. lachrymosus*, Dubus (*palpebrosus*, Lafr.), appartient au même genre.

» Les prétendus *Tachyphonus ruficeps*, Strickland, *flavipectus*, *canigularis* et *albitempora*, Lafr. (ce dernier ne différant pas de l'*Arremon ophthalmicus*, Dubus), doivent se placer sous mon genre PIPILOPSIS.

» Le *Tachyphonus penicillatus*, Spix., Av. Br., t. 49, 1, constitue mon genre COMAROPHAGUS avec le *Pyranga albicollis*, Orb., Voy. Am. m., Ois., t. 26, 2, qui en diffère à peine, et a été à tort placé parmi les *Pyrangas*.

» *Tachyphonus chloricterus*, Vieill., appartient au genre ORTHOGONYS.

» De sorte qu'il ne doit rester, dans le genre *Tachyphonus*, que les espèces suivantes :

» 1. T. CRISTATUS, Sw. (*Tanagra cristata*, L., qu'il ne faut pas confondre avec *Fringilla cristata* qui est une LOPHOSPIZA. — *T. cayanensis nigra cristata*, Br. — *Lanio cristatus*, Vieill. — *L. cristatus* et *L. vieilloti*, Lafr. — *Tachyphonus martialis*, Schiff., ex Temm.), Pl. enl. 7, 2. Briss., Orn., t. 4, 3. — Jard. et Selby, Ill. Orn., t. 30. — Desmar. Tang., t. 48, sub nomine *Houpette jeune âge*, ex Brasil. *Nigerrimus; gula, uropygioque flavo-cinnamomeis : pileo rubro : tectricibus alarum inferioribus albis : maxilla dente instructa.*

» 2. T. SURINAMENSIS, Lafr. (*Turdus surinamensis*, L. — *Merula surinamensis*, Br. — *Tanagra cristata*, Temm. — *T. ochropygos*, Licht. — *T. desmaresti*, Aliq. nec Vieill. — *T. brunnea?* Spix, jun. — *Tachyphonus cristatus*, Schiff. — *Tach. ochropygos*, Cabau.), Pl. enl., 301, 2. — Briss., Orn., t. 3, 1. — Desmar. Tang., t. 47, sub nomine *Houpette adulte*. — Av. Bras., t. 49, 2, jun. ex Brasil. *Nigerrimus; pileo, uropy-*

gioque latissime, flavo-cinnamomeis : tectricibus alarum minoribus et inferioribus, laterumque macula, albis.

» 3. Tachyphonus rufiventer, Spix, Av. Bras., 11, t. 50, 1, et Sclater, Contr. Orn., 1850, III *cum fig.*, ex Bras., Peru. *Affinis præced., sed rostro denticulis insign. more Phytotom. Niger : vertice latissime, uropygio, gula et corpore subtus, pone collarem nigrum, flavo-aurantiis; pectore, abdomineque medio subferrugineis : tectricibus alarum minoribus dorso proximioribus, inferioribus, et remigibus interne ad basim, albis.*

» 4. Tanagra coryphæus, Licht. (*Tachyphonus vigorsi*, Sw. — *Agelaius coronatus*, Vieill.) Jard et Selb., Orn. Ill., t. 36, 2, ex Brasil. *Nigerrimus : pileo rubro : humeris albis.*

» 5. *Oriolus leucopterus* et *Tanagra nigerrima,* Gm. (*rufa,* Bodd. fœm. *Oriolus melaleucos*, Sparrm. — *Pyrrota leucoptera*, Vieill. ex Azara, 76. — *Tachyphonus cirrhomelas*, Vieill. — *Tachyphonus nigerrimus*, Gr.) *Pl. enl.*, 711, 2, mas, et 711? fœm. — *Mus. Carls.*, t. 31. — *Desm. Tang.*, t. 45, mas; t. 46, fœm.; t. 49, var.; sub nomine *Houpette noire.* — *Gal. Ois.*, t. 82, ex Bras., Parag. *Major : nigerrimus; humeris albis.* Fœm. *rufa.*

» Plusieurs races sont encore confondues sous ce nom. Je propose le nom de *Tach. beauperthuyi* pour celle rapportée au Muséum par ce voyageur, et qui se distingue de la commune, dont elle a la taille, par le blanc de l'épaule, beaucoup plus circonscrit, réduit à une simple tache, et par le bec plus effilé.

» 6. Tachyphonus luctuosus, Orb., ex Bolivia. *Minimus : nigerrimus; humeris latissime albis.*

» Deux races presque identiques, et tout aussi petites, se retrouvent, l'une en Bolivie, l'autre à la Trinité et dans d'autres Antilles : le blanc, dans ces petits Oiseaux, est plus étendu que dans les grands.

» 7. T. brevipes, Lafr., Revue zoolog., 1846, p. 206, ex Columbia. *Cum T. luctuosa,* fœm. *affinis.*

» 8. T. delatrii, Lafr., Revue zool., 1847, p. 72, ex Mexico. *Niger : vitta aurantia pilei media.*

» 9. Tanagra loricata, Licht. (*Tachyphonus loricatus,* Vieill.), *Cat. Dupl. Berl. Mus.*, 340 mas, 341 fœm. ex Brasil., Columb. *Tota anthracina, plumis holosericeo- marginatis. Long.* 8 *poll.*

» 10. T. phoeniceus, Sw. (*saucius,* Strickl.) *Two Cent. and a Quarter,* p. 311, ex Brasil. *Nigerrimus; humeris albis, macula rubra.*

» 11. T. quadricolor, Vieill. (*suchii,* Sw. — *Tanagra auricapilla,* Spix. — *Muscicapa galeata,* Licht. — *M. melanops?* Vieill. ex Azara, 101) *Av.*

Bras., t. 52, ex Bras. mer., Parag. *Virescens, subtus flavo-cinnamomeus : fronte, genis, alis, caudaque nigris : pileo flavo.*

12. TACHYPHONUS RUBER, Vieill., ex Azara, 85, qui n'est pas du tout un Pyranga! (*Tanagra flammiceps*, Temm. — *porphyrio*, Licht. — *Saltator rubicus*, Vieill.) *Pl. col.*, 177, ex Bras., Parag. *Testaceo-ruber : vertice cristato flammeo.*

13. SALTATOR! RUBICOIDES, Lafr., *Rev. zoolog.*, 1844, p. 41, *sp.* 4, ex Mexico. *Similis præcedenti, sed minor; rostro longiore, magis compresso : tarsis brevioribus : rubro colore vegetiore.* »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Note relative aux effets électro-chimiques produits sous l'influence de la lumière; par* M. EDMOND BECQUEREL. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Physique.)

« J'ai déjà eu l'occasion de présenter à l'Académie plusieurs Mémoires dans lesquels sont consignées les observations relatives aux effets électriques dus aux réactions chimiques qui s'opèrent sous l'influence de la lumière. Pour observer ces effets, il est nécessaire de placer les substances impressionnables à la surface de lames métalliques convenablement disposées et en relation avec un multiplicateur suffisamment sensible.

» D'un autre côté, ayant été conduit à la préparation d'une couche chimiquement impressionnable possédant la propriété remarquable de recevoir les impressions colorées de toutes les parties du rayonnement lumineux, comme cela résulte d'un travail qui a reçu l'approbation de l'Académie, je me suis servi de ce composé pour étudier de nouveau les effets électriques dus au rayonnement, dans l'espoir de parvenir à apprécier l'intensité des rayons actifs. Tel est le but du travail que je soumets aujourd'hui au jugement de l'Académie.

» Le paragraphe premier contient la description de l'appareil dont j'ai fait usage, et que j'ai nommé *actinomètre*. Cet appareil, dans sa plus grande simplicité, se compose de deux lames d'argent parfaitement pures, rendues impressionnables, et plongeant verticalement dans une petite cuve remplie d'eau acidulée par l'acide sulfurique.

» Les deux lames impressionnables sont disposées toutes deux parallèlement à la face antérieure de la cuve à eau, de sorte que si les autres faces de cette cuve sont noircies, et que la lumière arrive seulement par la face anté-

rieure, une seule lame est exposée à l'action du rayonnement. Chaque lame communique, en outre, avec une des extrémités du fil conducteur d'un multiplicateur de trois mille tours de fil au moins.

» La préparation uniforme des lames est le point essentiel; aussi doit-on y donner la plus grande attention. Pour l'effectuer, on suit la méthode indiquée dans un précédent Mémoire (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXII, page 451, et tome XXV, page 447), et d'après laquelle chaque lame devient apte à recevoir, de la part de la lumière, une impression colorée de même teinte que les rayons qui la frappent. On doit remarquer toutefois qu'il est nécessaire de donner plus d'épaisseur à la couche impressionnable qu'on ne l'avait indiqué dans le Mémoire cité plus haut, et que si l'on évalue les épaisseurs comparatives de cette couche par les teintes des lames minces qui se développent dans cette circonstance, on doit s'arrêter à l'épaisseur correspondante au vert des anneaux colorés du cinquième ordre. Si les lames reçoivent ensuite un certain recuit, elles sont prêtes à servir aux expériences.

» Une fois les lames placées dans la cuve à eau, et en communication avec le multiplicateur, on doit attendre que le courant électrique dû à la polarisation primitive soit détruit, avant de procéder aux expériences.

» Lorsque ces diverses conditions sont remplies, l'appareil étant placé dans une chambre obscure, si l'on fait tomber tout à coup un faisceau de rayons solaires sur la surface de la lame antérieure, l'aiguille du multiplicateur est chassée violemment dans un sens tel, que la lame exposée au rayonnement prend l'électricité négative. En interceptant la lumière, l'aiguille revient peu à peu au zéro.

» La lumière d'une bougie, placée à 1 décimètre de distance de la cuve à eau, suffit pour faire dévier l'aiguille aimantée du multiplicateur de 12 à 15 degrés.

» Lorsque la lumière solaire ou artificielle impressionne la lame, on a une déviation plus ou moins forte qui reste constante tant que la lumière conserve la même intensité et que la surface est suffisamment impressionnable. C'est pour ce motif qu'il est nécessaire de donner une épaisseur assez forte à la couche sensible; en agissant ainsi, on a pu, à l'aide d'une lampe, maintenir l'aiguille aimantée à peu près à la même déviation pendant plusieurs heures.

» Lorsque la couche sensible est plus mince, elle perd rapidement sa sensibilité, et le même faisceau lumineux donne des déviations de plus en plus faibles.

» Si l'on ne fait agir la lumière que pendant le temps nécessaire pour observer la déviation de l'aiguille du galvanomètre, et que l'on arrête ensuite l'action du rayonnement, on conserve au moins pendant un jour la même sensibilité à l'appareil (entre certaines limites d'intensité bien entendu). Les résultats sont donc comparables pendant tout ce temps; mais, en prolongeant l'action, la matière finit par perdre son impressionnabilité.

» Le deuxième paragraphe de ce travail est relatif à l'action des rayons différemment réfrangibles. Il est nécessaire, dans ces expériences, de n'exposer qu'une petite portion de la lame qui doit être impressionnée, à l'action de rayons d'une réfrangibilité déterminée, afin qu'elle soit effectuée d'une manière uniforme. J'ai trouvé que lorsque les lames sont frappées par les rayons compris entre les limites du rouge et du violet, il se produit un dégagement d'électricité, tandis qu'en dehors de ces limites aucun effet n'a lieu. En outre, le maximum d'action est situé dans la partie la plus lumineuse du spectre entre les lignes noires D et E. D'après ces recherches, ce maximum occupe une position un peu différente, quoique très-voisine de celle du maximum de lumière indiqué par Fraünhofer. Il est possible que l'on trouve que ces deux maxima coïncident, lorsque des expériences photométriques pourront être faites à l'aide d'un procédé permettant de comparer des lumières de nuances différentes.

» Ainsi, là où il existe dans le spectre solaire des rayons agissant sur la rétine, on observe une action sur la surface impressionnable, et il se produit une déviation dans le galvanomètre. Le dégagement d'électricité est d'autant plus énergique que la lumière est plus intense; et dans les parties du spectre où il n'existe plus de rayons perceptibles à l'organe de la vision, il ne se manifeste plus aucun effet appréciable à l'appareil. La matière sensible employée ici est donc impressionnée entre les mêmes limites de réfrangibilité que la rétine et nullement en dehors du violet, comme cela a lieu avec d'autres substances.

» Il résulte également des observations, que si l'on place sur le trajet des rayons solaires avant leur réfraction dans le prisme, des écrans colorés interceptant différentes portions lumineuses du spectre, on trouve, comme je l'avais déjà observé il y a plusieurs années avec d'autres composés, que dans les parties du spectre où la lumière est interceptée, il n'existe aucune action donnant lieu à une déviation de l'aiguille du galvanomètre, et que dans les portions éclairées du spectre on observe un développement d'électricité, et par conséquent une action sur la couche impressionnable.

» Dans le troisième paragraphe j'ai examiné de quelle manière le courant

électrique varie, lorsque le faisceau de rayons incidents sur la matière sensible change d'intensité.

» J'ai dû abandonner la formation des tables d'intensité comme ne me paraissant pas susceptibles d'assez d'exactitude. J'ai pensé alors à déduire l'intensité des rayons actifs de l'étendue plus ou moins grande que l'on doit faire impressionner sur une lame sensible pour arriver à la même intensité électrique; mais les résultats consignés dans ce Mémoire ne permettent pas d'adopter cette méthode. On peut cependant arriver à cette comparaison en opérant toujours sur la même étendue de surface impressionnable, et faisant varier, suivant des rapports déterminés, l'intensité des rayons actifs jusqu'à ce que l'aiguille du galvanomètre indique toujours la même déviation. L'appareil décrit ici sert donc à constater le moment où chaque faisceau a la même intensité d'action chimique.

» Je regrette que la saison ne m'ait pas permis d'achever l'étude des phénomènes dont il est question dans ce travail; mais on peut voir, d'après les résultats précédents, que je suis parvenu à construire un appareil indiquant la puissance électrique due à l'action chimique produite par un faisceau de rayons lumineux sur la substance chromatiquement impressionnable que j'ai décrite; en outre, cet appareil joint, à une grande sensibilité, la propriété d'être comparable à lui-même pendant un certain temps. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la polarimétrie de la chaleur; par* **MM. F. DE LA PROVOSTAYE** *et* **P. DESAINS.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Physique.)

« Nous soumettons à l'Académie les résultats d'un nouveau travail, dans lequel nous nous sommes proposé de déterminer numériquement le degré de polarisation des rayons de *chaleur* et de *lumière* émis par le platine incandescent.

» Pour résoudre la première question, il fallait une méthode polarimétrique applicable à la chaleur. Voici celle à laquelle nous nous sommes arrêtés. Lorsqu'un faisceau de chaleur, partiellement polarisé dans une proportion connue, tombe obliquement sur une pile formée de lames de mica dont l'axe est dans le plan de réfraction, il se transmet en quantités inégales, suivant l'angle que ce plan de réfraction fait avec le plan de polarisation du rayon. La transmission est maxima lorsque cet angle est droit, minima quand il est nul. Pour une pile qui conserve une même inclinaison sur le faisceau incident, le rapport des transmissions, dans ces deux positions, ne varie qu'avec le degré de polarisation et peut servir à le définir.

» En suivant cette idée, nous avons construit une table à l'aide de laquelle nous avons reconnu que, dans la chaleur émise par le platine incandescent sous les angles

70°, 60°, 40°, 30°, 0,

il y a des proportions de chaleur polarisée égales à

0,70, 0,51, 0,26, 0,06, 0.

» En opérant avec une lame de platine platiné, nous avons trouvé seulement 0,13 de chaleur polarisée dans le faisceau émis sous l'angle 70 degrés.

» Pour comparer au phénomène calorifique le phénomène lumineux analogue, nous avons eu recours à la méthode polarimétrique donnée par M. Arago. Elle nous a indiqué 0,45, 0,32, 0,265 de lumière polarisée dans les faisceaux émis par le platine incandescent sous les angles 70°, 60°, 50°.

» Les différences notables qui se manifestent entre le degré de polarisation de la chaleur émise par le platine et de la lumière qui l'accompagne, tiennent sans doute aux différences des longueurs d'onde moyenne des deux sortes de rayons. On le voit clairement, lorsque l'on admet, avec Fourier (1), que la surface extrême des corps chauds agit sur les rayons qui, venant du dedans, se présentent pour la traverser, absolument comme elle le fait sur ceux qui, venus du dehors, tombent sur elle dans une direction inverse, et que, dans les deux cas, il y a réflexion et pas de réfraction.

» En effet, d'après ce principe qui, s'il n'est pas une réalité physique, explique au moins très-bien l'ensemble des lois de la chaleur rayonnante, on peut calculer, à priori et de la manière suivante, l'intensité de la polarisation par émission. Supposons qu'il s'agisse de la chaleur. Des expériences directes nous ont prouvé que lorsque 100 rayons, émis par une lame de platine incandescent, tombent sur un miroir de ce métal sous l'angle 70 degrés, ils se réfléchissent dans la proportion de 94 lorsqu'ils sont polarisés dans le plan d'incidence, de 66 lorsqu'ils sont polarisés perpendiculairement à ce plan. Il en résulte que, dans l'hypothèse de Fourier, si 200 rayons de chaleur naturelle se présentaient pour sortir d'une lame de platine chauffée au rouge, il s'en réfléchirait intérieurement 94 polarisés dans le plan d'incidence et 66 polarisés perpendiculairement, et que par suite il

---

(1) *Voir* Fourier, *Annales de Chimie et de Physique*, 2ᵉ série, tome XXVII, page 237; et tome VI, page 273.

Poisson, *ibid.*, tome XXVI, page 225.

Biot, *Physique*, tome IV, pages 648 et 649.

émergerait 6 rayons polarisés dans le plan d'incidence et 34 rayons polarisés perpendiculairement. On déduit de ces chiffres que la proportion polarisée, dans le rayon émis, doit être $\frac{34-6}{34+6} = 0,70$. La proportion déterminée directement est précisément égale.

Pour la lumière, l'accord est aussi satisfaisant. En effet, rappelons 1° que lorsqu'on prend dans la lumière solaire, décomposée par un prisme, un rayon homogène, la lumière et la chaleur qui s'accompagnent se réfléchissent en même proportion; 2° que sur le platine les rayons de couleur rouge se réfléchissent dans les proportions suivantes :

Nombre des rayons rouges incidents = 100.

ANGLES d'incidence.	RÉFLEXION des rayons polarisés dans le plan d'incidence.	RÉFLEXION des rayons polarisés perpendiculairement au plan d'incidence.	RÉFLEXION des rayons naturels.	PROPORTION polarisée par réflexion.
70°	78	43	60	$\frac{78-43}{78+43} = \frac{35}{121} = 0,29$
50°	72	51	61	$\frac{72-51}{72+51} = \frac{21}{123} = 0,175$

Deux cents rayons se présentant pour sortir de la lame donneront donc à l'émergence sous les angles

70°, 50° :
22, 28 rayons polarisés dans le plan d'incidence;
57, 49 rayons polarisés perpendiculairement au plan d'incidence.

D'où l'on déduit par le calcul, pour la proportion de chaleur polarisée perpendiculairement au plan d'émission,

Sous l'angle 70°... $\frac{57-22}{57+22} = \frac{35}{79} = 0,46.$
Sous l'angle 50°... $\frac{49-28}{49+28} = \frac{21}{77} = 0,27.$
L'observation directe donne 0,45. 0,26.

L'accord est donc absolu.

» Les valeurs numériques que nos expériences assignent aux proportions de chaleur ou lumière polarisées qui existent dans les rayons émis par le

platine chaud, conduisent, indépendamment de toute hypothèse, à une conséquence qui nous paraît avoir quelque importance théorique, et sur laquelle nous allons insister.

» Considérons une enceinte fermée, de platine incandescent, dont tous les points seraient à une même température; le pinceau qui, dans cette enceinte, se dirige d'un élément à un autre, sous une inclinaison déterminée, est formé d'une portion émise et d'une portion réfléchie.

» Ces portions sont entre elles comme les pouvoirs réflecteurs et émissifs du platine, c'est-à-dire comme les nombres 80 et 20. Or, d'après nos expériences citées plus haut sur la réflexion de la chaleur émise par le platine incandescent, ces 80 rayons réfléchis contiennent $80 \times 0,175 = 14$ rayons polarisés dans ce plan.

» Le rayon émis d'intensité égale à 20 est polarisé dans la proportion de 0,70, et, par conséquent, contient $20 \times 0,70 = 14$ rayons polarisés perpendiculairement au plan d'émission.

» Ainsi, la partie émise et la partie réfléchie du rayon que nous considérons, contiennent des quantités absolues égales de chaleur polarisée, l'une dans le plan d'émission, l'autre dans un plan perpendiculaire.

» Les mêmes conséquences étant immédiatement applicables à la lumière, il paraît bien établi que dans une enceinte de platine incandescent, dont tous les points seraient à la même température, la lumière et la chaleur qui cheminent d'élément à élément dans une direction quelconque, sont à l'état naturel.

» Ce fait est indépendant de toute hypothèse; mais si l'on admet l'idée de Fourier que nous avons exposée plus haut, il conduit à quelque chose d'analogue à la loi de M. Arago sur l'égalité des quantités de lumière polarisée contenues dans les rayons réfléchis et réfractés à la surface d'une lame de verre.

» On remarquera encore que ce théorème, s'il est général, indique qu'un corps dénué de pouvoir réflecteur, ne pourra donner de lumière ou de chaleur polarisées par émission, puisqu'il n'en donne pas de polarisées par réflexion.

» Nous avons supposé implicitement, dans tout ce qui précède, que la réflexion sur le platine porté au rouge, est la même que sur le platine froid.

» C'est, en effet, ce qui résulte d'une série d'expériences que nous avons entreprises dans le but de traiter ce point délicat de la théorie de la chaleur rayonnante. Ces expériences ne sont pas sans difficulté; néanmoins nous

croyons pouvoir répondre à $\frac{1}{23}$ près de l'exactitude de notre résultat; et cette approximation est bien suffisante pour ne laisser aucun doute sur l'ensemble de nos précédents raisonnements.

» Nous terminerons par la remarque suivante.

» Si le pouvoir réflecteur du platine ne change pas ou change très-peu lorsque ce corps passe de la température ordinaire à la température rouge, il faut en conclure qu'il en est de même de son pouvoir absorbant. Or, le platine réfléchissant 80 pour 100 de la chaleur émise par le platine rouge, absorbe, et par conséquent émet 20 pour 100 de cette même chaleur. Ainsi le pouvoir émissif de ce métal, double lorsqu'il passe de 150 à 900 degrés environ. Seulement il double, non pas à cause d'un changement dans l'état ou dans la densité de la surface, mais par suite d'un changement dans la nature des rayons émis.

» Il est à croire que les choses se passent d'une manière analogue pour les autres corps, quand on s'arrête à une température à laquelle ils ne sont pas altérés. »

MÉTALLURGIE. — *Nouvelles recherches sur la composition des gaz des hauts fourneaux et sur la théorie de ces appareils; par* **M. Ébelmen.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie.)

« Plusieurs travaux ont été publiés, pendant ces dernières années, sur la composition des gaz des hauts fourneaux à fondre les minerais de fer. M. Bunsen est le premier qui ait traité cette question en examinant les gaz du haut fourneau de Veckerhagen. Les recherches analogues que j'ai présentées à l'Académie en 1842 et 1844, ont porté sur quatre hauts fourneaux différents, savoir : ceux de Clerval et d'Audincourt qui marchaient au charbon de bois; ceux de Vienne et de Pont-l'Évêque qui roulaient au coke. Les conclusions théoriques auxquelles j'avais été conduit dans ces quatre séries d'expériences, étaient parfaitement concordantes entre elles et de la plus grande netteté. Elles différaient beaucoup, au contraire, de celles qui avaient été présentées par M. Bunsen.

» Depuis la publication de mes Mémoires, M. Bunsen a analysé, de concert avec M. Playfair, les gaz du haut fourneau d'Alfreton (Angleterre) qui marche à la houille crue. Il a comparé, à cette occasion, mes résultats avec ceux qu'il avait obtenus auparavant à Veckerhagen et ceux qu'il venait

d'obtenir à Alfreton. Ces derniers confirment quelques-uns des points les plus importants de mon premier travail.

» La méthode analytique que j'ai suivie dans mes premiers travaux était basée sur l'emploi de l'oxyde de cuivre, comme agent de combustion. La détermination des divers éléments du mélange gazeux résultait de pesées et non pas de modifications dans les volumes, ainsi que cela se pratique dans la méthode eudiométrique. M. Bunsen attribue les différences essentielles qui existent entre ses résultats et les miens, à la méthode que j'ai suivie, et qu'il considère comme moins exacte que la méthode eudiométrique.

» Je discute, dans mon Mémoire, les objections de M. Bunsen, et je signale en même temps les causes d'erreur que présente la méthode eudiométrique qu'il a employée, et qui me paraissent avoir amené des erreurs notables dans la détermination des éléments combustibles de ses mélanges gazeux. Mais le procédé dont il s'est servi pour puiser les gaz dans le haut fourneau, et que je considère comme très-défectueux, me paraît être la principale cause des différences qui existent entre ses résultats et les miens.

» Pour confirmer, autant que cela dépendait de moi, les résultats de mes premières recherches, j'ai entrepris deux nouvelles séries d'expériences, l'une sur les gaz du haut fourneau de Clerval qui roule au charbon de bois, l'autre sur les gaz d'un des hauts fourneaux au coke de l'usine de Seraing (Belgique). Les gaz ont été recueillis dans des ampoules en verre fermées au chalumeau, et ils ont été analysés cette fois dans l'eudiomètre, et par les procédés indiqués par MM. Regnault et Reiset. Les résultats auxquels je suis arrivé concordent de la manière la plus nette avec ceux obtenus antérieurement par la méthode des pesées. La seule différence qui ait été observée se rapporte à la présence de quelques millièmes de gaz hydrogène protocarboné dans les gaz de la partie supérieure du haut fourneau au charbon de bois.

» Les gaz ont été recueillis, à Clerval, en cinq points différents de la hauteur du fourneau. J'ai reconnu, par leur analyse, que le courant gazeux ascendant qui est essentiellement formé, dans la région inférieure du haut fourneau, par de l'oxyde de carbone et de l'azote, se chargeait successivement des produits volatils contenus dans le lit de fusion, en même temps que l'oxyde de carbone se changeait partiellement en acide carbonique par la réduction du minerai de fer. La *zone de réduction* qui était comprise, en 1841, entre $2^m,67$ et $5^m,67$ de profondeur au-dessous du gueulard, était notablement plus rapprochée, cette fois, de la partie supérieure du four-

neau. Cette circonstance est bien d'accord avec les résultats observés dans l'emploi de l'air chaud dans les hauts fourneaux. En 1841, le vent était chauffé à 200 degrés. A l'époque de mes dernières expériences, au contraire, on employait l'air froid. La température de la cuve du fourneau était notablement plus élevée dans le dernier cas que dans la première période de roulement.

» A cette différence près, qui est en rapport avec les circonstances du roulement du fourneau et qu'il était intéressant de constater, les résultats des analyses conduisent à des conclusions identiques à celles de mon précédent travail.

» Le haut fourneau de Seraing, sur lequel j'ai expérimenté ensuite, est de très-grande dimension. Il a 16 mètres de hauteur, et produisait 17000 kilogrammes de fonte blanche par jour. Les gaz ont été aspirés en six points différents de sa hauteur. J'ai obtenu, par l'analyse des gaz, des résultats entièrement comparables à ceux que m'avaient fournis les hauts fourneaux au coke de Vienne et de Pont-l'Évêque.

» Les scories de forges entrent pour moitié dans le lit de fusion du haut fourneau de Seraing. Leur réduction paraît s'opérer beaucoup mieux dans les fourneaux au coke que dans les fourneaux au charbon de bois; résultat qu'il convient d'attribuer à la température élevée que possèdent les premiers dans toute l'étendue de la cuve.

» En résumé, le travail que je présente aujourd'hui à l'Académie me paraît confirmer complétement les résultats qui m'avaient été fournis par une méthode d'analyse tout à fait différente, et vérifier les conclusions que j'en avais déduites sur la théorie des hauts fourneaux. »

MÉTALLURGIE. — *Sur la composition des gaz produits dans la carbonisation de la houille dans des fours; par* M. ÉBELMEN. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie.)

« J'ai eu occasion de suivre, à l'usine de Seraing, la carbonisation de la houille dans des fours. J'ai recueilli les gaz qui s'en dégagent dans les diverses périodes de l'opération, dans l'espoir que leur analyse pourrait fournir quelques indications de la manière dont la carbonisation s'effectue. On pouvait se demander, en effet, si l'air introduit en petite quantité dans le four à coke se portait de préférence sur le coke ou sur les produits de la distillation de la houille; si l'oxygène se changeait en acide carbonique ou en oxyde de carbone.

» J'ai reconnu, en comparant la composition des gaz à celle de la houille, 1° que plus des deux tiers de l'hydrogène contenu dans la houille sont brûlés pendant la carbonisation; le reste se retrouve dans les gaz qui en proviennent; 2° que la proportion d'acide carbonique fournie est, en moyenne, trois fois plus considérable que celle de l'oxyde de carbone.

» La carbonisation de la houille en fours se fait donc sous des influences toutes différentes de celles qui agissent dans la carbonisation du bois en meules. Dans ce dernier cas, en effet, comme je l'ai montré dans un précédent Mémoire, la carbonisation s'opère surtout par la chaleur que développe la combustion d'une partie du charbon déjà formé.

» Les flammes perdues des fours à coke sont utilisées à Seraing pour chauffer la chaudière à vapeur qui alimente la machine motrice de la soufflerie des hauts fourneaux. Un massif de dix fours, qui produisent 18 000 kilogrammes de coke par vingt-quatre heures, suffit pour chauffer une chaudière de quatre-vingts chevaux. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions algébriques; par* **M. Puiseux.**

(Renvoi à la Commission nommée pour examiner une précédente communication de l'auteur sur le même sujet, Commission qui se compose de MM. Cauchy, Sturm, Binet.)

CHIMIE. — *Analyse des matières minérales par les gaz.* (Extrait d'une Note de **M. Chenot.**)

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault.)

« Depuis longtemps j'emploie les gaz comme moyen d'analyse de différentes matières métalliques.... Aujourd'hui ce moyen me paraît susceptible d'une telle extension, que je crois devoir le signaler à l'Académie comme base d'un système complet et général d'analyse.... Étant donné, par exemple, un bisilicate de fer ou de cuivre, il faudrait, suivant la pratique ordinaire, recourir à une attaque par les alcalis (potasse ou baryte) pour analyser ce composé, et l'on n'aurait la quantité d'oxygène que par induction. Si, au contraire, on réduit préalablement ce silicate par l'hydrogène pur, la quantité d'eau formée par l'oxygène du bioxyde combiné à l'hydrogène indiquera exactement cette quantité d'oxygène. De plus, si le bisilicate contenait du soufre, du phosphore, de l'arsenic, ces métaux seraient ou

entraînés par l'excès de gaz ou en dissolution dans l'eau, si ce n'est en suspension; dans l'un et l'autre cas, il serait facile de les doser. »

M. **Prangé**, en adressant une Notice imprimée sur la castration des femelles mammifères en général, et la stérilisation de la vache en particulier (*voir* le *Bulletin bibliographique*), demande que cet opuscule soit renvoyé, comme pièce à consulter, à la Commission chargée de l'examen d'une réclamation de priorité qu'il avait adressée l'année précédente à l'occasion d'une communication de M. Charlier.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

Sur la proposition de la Commission chargée d'examiner plusieurs communications successives de *M. Horlin* concernant certains calcaires de la basse Bretagne, deux nouveaux Membres, MM. Milne Edwards et Decaisne, sont adjoints à cette Commission.

CORRESPONDANCE.

M. Vrolik adresse des remercîments à l'Académie, qui, dans la séance du 16 décembre 1850, lui a décerné une récompense pour ses recherches sur les monstruosités que peut présenter le fœtus humain.

PHYSIOLOGIE. — *Déductions expérimentales tirées de la théorie du canal alimentaire; par* **M. Segond**. (Extrait.)

L'auteur, dans cette Note, a eu pour but principal de faire voir que, si l'on veut arriver à des notions exactes sur les fonctions digestives, c'est moins du rôle de l'estomac qu'on doit se préoccuper que de celui de l'intestin grêle; et d'après cette considération, il s'est occupé des moyens de faire parvenir directement dans cette portion du canal alimentaire les substances sur lesquelles il veut expérimenter.

En raison de la difficulté qu'on éprouve de conserver les animaux chez lesquels on a pratiqué directement des fistules dans l'intestin grêle, surtout dans la partie supérieure, M. Segond propose d'établir préalablement, chez l'animal soumis aux expériences, une fistule stomacale, et de pénétrer dans l'intestin grêle par le pilore, au moyen d'une sonde en gomme élastique. Quand on voudra simplement porter des substances dans le duodénum, il suffira de les injecter par la sonde; quand on voudra recueillir des liquides du commencement de l'intestin grêle, on ajoutera à cette sonde un mandrin muni d'une éponge qui s'imbibera du liquide.

ASTRONOMIE. — *Éphéméride de Clio* (3e planète de M. Hind), suite (1); *par* **M. Yvon Villarceau.**

Positions géocentriques apparentes de la planète Clio à 0h temps moyen de Paris.

DATES, 1851.	ASCENSIONS droites.	DÉCLINAISONS.	LOG. de la distance à la Terre.	DATES, 1851.	ASCENSIONS droites.	DÉCLINAISONS.	LOG. de la distance à la Terre.
	h m s	° ′ ″			h m s	° ′ ″	
Janvier. 1	0.19 52,95	+ 5.56.28,0	0,315 19	Février. 15	1.29. 4,30	+10.41.20,3	0,432 44
2	21.15,94	+ 6. 1.15,1	0,318 26	16	30.43,83	+10.48.33,7	0,434 57
3	22.39,48	+ 6. 6. 8,5	0,321 31	17	32.23,58	+10.55.47,6	0,436 67
4	24. 3,57	+ 6.11. 7,9	0,324 34	18	34. 3,57	+11. 3. 2,0	0,438 75
5	25.28,20	+ 6.16 13,4	0,327 35	19	35.43,78	+11.10.16,8	0,440 82
6	26.53,35	+ 6.21.24,6	0,330 34	20	37.24,22	+11.17.31,9	0,442 87
7	28.19,01	+ 6.26.41,5	0,333 30	21	39. 4,88	+11.24.47,2	0,444 89
8	29.45,17	+ 6.32. 3,9	0,336 25	22	40.45,77	+11.32. 2,6	0,446 90
9	31.11,82	+ 6.37.31,7	0,339 17	23	42.26,87	+11.39.18,1	0,448 88
10	32.38,94	+ 6.43. 4,6	0,342 08	24	44. 8,20	+11.46.33,6	0,450 85
11	34. 6,51	+ 6.48.42,6	0,344 96	25	45.49,74	+11.53.48,9	0,452 79
12	35.34,55	+ 6.54.25,4	0,347 82	26	47.31,49	+12. 1. 4,1	0,454 72
13	37. 3,02	+ 7. 0.12,9	0,350 65	27	49.13,45	+12. 8.19,0	0,456 63
14	38.31,93	+ 7. 6. 4,9	0,353 47	28	50.55,62	+12.15.33,5	0,458 52
15	40. 1,26	+ 7.12. 1,4	0,356 26	Mars. 1	1.52.37,99	+12.22.47,5	0,460 38
16	41.31,01	+ 7.18. 2,1	0,359 04	2	54.20,55	+12.30. 1,0	0,462 23
17	43. 1,15	+ 7.24. 7,0	0,361 79	3	56. 3,32	+12.37.13,9	0,464 06
18	44.31,69	+ 7.30.15,9	0,364 52	4	57.46,28	+12.44.26,2	0,465 87
19	46. 2,62	+ 7.36.28,6	0,367 23	5	59.29,43	+12.51.37,6	0,467 66
20	47.33,93	+ 7.42.45,0	0,369 92	6	2. 1.12,76	+12.58 48,2	0,469 43
21	49. 5,62	+ 7.49. 5,2	0,372 58	7	2.56,27	+13. 5.57,7	0,471 18
22	50.37,68	+ 7.55.28,7	0,375 23	8	4.39,96	+13.13. 6,3	0,472 91
23	52.10,11	+ 8. 1.55,6	0,377 85	9	6.23,82	+13.20.13,7	0,474 63
24	53.42,89	+ 8. 8.25,8	0,380 46	10	8. 7,85	+13.27.19,8	0,476 32
25	55.16,04	+ 8.14.59,0	0,383 04	11	9.52,04	+13.34.24,6	0,478 00
26	56.49,53	+ 8.21.35,3	0,385 60	12	11.36,39	+13.41.28,1	0,479 65
27	58.23,37	+ 8.28.14,5	0,388 15	13	13.20,90	+13.48.30,1	0,481 29
28	59.57,56	+ 8.34.56,6	0,390 67	14	15. 5,57	+13.55.30,5	0,482 90
29	1. 1.32,07	+ 8.41.41,3	0,393 17	15	16.50,39	+14. 2.29,3	0,484 50
30	3. 6,92	+ 8.48.28,6	0,395 64	16	18.35,35	+14. 9.26,4	0,486 08
31	4.42,09	+ 8.55.18,3	0,398 10	17	20.20,46	+14.16.21,8	0,487 65
Février.. 1	1. 6.17,58	+ 9. 2.10,4	0,400 54	18	22. 5,73	+14.23.15,4	0,489 19
2	7.53,38	+ 9. 9. 4,7	0,402 95	19	23.51,14	+14.30. 7,0	0,490 72
3	9.29,49	+ 9.16. 1,1	0,405 35	20	25.36,70	+14.36.56,8	0,492 22
4	11. 5,90	+ 9.22.59,6	0,407 72	21	27.22,40	+14.43.44,6	0,493 71
5	12.42,59	+ 9.29.59,8	0,410 07	22	29. 8,25	+14.50.30,2	0,495 18
6	14.19,58	+ 9.37. 1,8	0,412 40	23	30.54,24	+14.57.13,7	0,496 63
7	15.56,84	+ 9.44 5,5	0,414 71	24	32.40,37	+15. 3.55,1	0,498 07
8	17.34,38	+ 9.51.10,8	0,417 00	25	34.26,64	+15.10.34,2	0,499 49
9	19.12,18	+ 9.58.17,4	0,419 27	26	36.13,05	+15.17.11,0	0,500 88
10	20.50,25	+ 10. 5.25,3	0,421 52	27	37.59,59	+15.23.45,5	0,502 26
11	22.28,56	+ 10.12.34,4	0,423 74	28	39.46,28	+15.30.17,5	0,503 63
12	24. 7,13	+ 10.19.44,5	0,425 95	29	41.33,09	+15.36.47,1	0,504 97
13	25.45,95	+ 10.26.55,6	0,428 13	30	43.20,03	+14.43.14,1	0,506 30
14	27.25,00	+ 10.34. 7,6	0,430 30	31	45. 7,10	+15.49.38,6	0,507 61
15	29. 4,30	+ 10.41.20,3	0,432 44	Avril. 1	2.46.54,29	+15.56. 0,4	0,508 90

(1) *Voir*, pour la première partie de l'éphéméride, le n° 20 des *Comptes rendus*, tome XXXI, pages 681 et 682.

M. Teynard, ancien élève breveté de l'École des mineurs de Saint-Étienne, sur le point d'entreprendre un voyage en Orient, dans lequel il visitera d'abord une partie de l'Égypte, de la Palestine et la Syrie, se met à la disposition de l'Académie pour recueillir, relativement à ces pays, les renseignements qu'elle voudrait bien lui indiquer, principalement ceux qui sont du ressort de la physique générale ou de la topographie.

MM. Pouillet et Duperrey sont invités à se mettre, à ce sujet, en rapport avec M. Teynard, qui serait disposé, ainsi qu'il l'annonce, à modifier son itinéraire si cela semblait utile à la science.

M. Mathias transmet un numéro d'un journal anglais intitulé: *The Architect* (*voir* au *Bulletin bibliographique*), et demande, au nom de l'éditeur, à l'Académie un échange entre le *Compte rendu* hebdomadaire de ses séances et la publication ci-dessus mentionnée, qui est annoncée comme faisant suite à un ouvrage paraissant à époques plus éloignées, dont la bibliothèque de l'Institut a reçu plusieurs livraisons.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Demonville prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante, dans la Section de Physique, par suite du décès de *M. Gay-Lussac*.

M. de Lahaye présente les résultats de quelques-unes des recherches qu'il a faites sur les espèces de *bananiers* qu'on cultive dans nos serres; il signale, entre autres points, la présence de l'iode et du soufre dans les plantes végétant ainsi dans un sol artificiel, principalement pendant les deux premières années. Le nitrate de potasse, qui y existe à toutes les époques en quantité considérable, augmente encore proportionnellement, d'une manière très-notable, dans les années suivantes. L'auteur ajoute, enfin, qu'on obtient du suc extractif de ces végétaux, au moyen d'une évaporation convenablement ménagée, une substance déflagrante.

Les résultats d'autres études qu'a faites M. de Lahaye sur les bananiers sont consignés dans une *Note sous pli cacheté,* dont il prie l'Académie d'accepter le dépôt.

Ce dépôt est accepté.

L'Académie accepte également le dépôt d'un *paquet cacheté* présenté par M. Chatin.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. Duméril, au nom de la Section d'Anatomie et de Zoologie, propose à l'Académie de déclarer qu'il y a lieu de nommer à la place devenue vacante par suite du décès de *M. de Blainville*.

L'Académie va au scrutin sur cette proposition :

Sur 41 votants, le scrutin donne 38 *oui* et 3 *non*.

En conséquence, la Section présentera, dans la séance prochaine, une liste de candidats.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 janvier 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Revue thérapeutique du Midi.—Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; n° 22; 30 décembre 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 12e année; n° 136; janvier 1851; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; novembre 1850; 4e série; n° 59; in-8°.

Annual Message... *Message du Président des États-Unis aux deux Chambres du Congrès, au commencement de la première session du trente et unième congrès;* partie III. Washington, 1849; in-8°.

Report of... *Rapport du Bureau général de santé sur le choléra épidémique de* 1848 *et de* 1849; *suivi de deux appendices* A *et* B; *par* MM. SUTHERLAND *et* GRAINGER. Londres, 1850; 3 vol. in-8°.

The architect... *Journal des Architectes,* n° 164.

Beweise... *Preuves de l'innocuité de l'éther sulfurique et des inconvénients du chloroforme; par* M. J. WEIGER. Vienne, 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 1; 1851.

Gazette des Hôpitaux; n° 153; *Table de* 1850, *et* n° 1 de 1851.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 8; 4e année; in-8°.

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; nos 3 et 4.

Réforme agricole; n° 27.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 janvier 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 1 ; in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, de l'Industrie, de l'Agriculture et du Commerce; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; tome XXIV, avec planches. Paris, 1850; in-8°.

Recherches anatomiques, cliniques et expérimentales sur la nature et les causes de l'emphysème pulmonaire (asthme continu des anciens); par M. le docteur ROSSIGNOL; 1re partie : *Anatomie pathologique.* Bruxelles, 1849; in-8°.

Du typhon du 11 au 14 septembre 1849; par M. F.-A.-E. KELLER. Paris, 1850; in-8°. (Extrait des *Annales hydrographiques,* 1850; 2e partie.)

Note sur les courants électriques qui existent dans les végétaux; par M. le professeur ÉLIE WARTMANN; ½ feuille in-8°. (Tiré de la *Bibliothèque universelle de Genève;* décembre 1850.)

Note sur la polarisation des rayons chimiques qui existent dans la lumière solaire; par le même; ¼ de feuille in-8°. (Tiré du *même Recueil;* novembre 1850.)

Soixante treize cartes du voyage d'exploration autour du monde, exécuté par ordre des États-Unis, de 1838 à 1842, sous le commandement du capitaine CHARLES WILKES. (Ces cartes sont présentées par M. WATTEMARE.)

Monograph... *Monographie des Reptiles fossiles de l'argile de Londres; par* M. le professeur OWEN. Londres, 1850; 1re partie; in-4°; publiée par la Société paléontologique.

On the communications... *Des communications entre la cavité du tympan et le palais des Crocodiles; par* le même. (Extrait des *Transactions philosophiques de Londres.* Broch. in-4°.

On the developement... *Du développement et des homologies des dents molaires des Phacochères; par* le même. (Extrait du *même Recueil.*) Brochure in-4°.

New and... *Opinion nouvelle sur les bruits du cœur et sur la circulation; par* M. JOHN MODIE. Édimbourg, 1850; in-8°.

Proceedings... *Procès-Verbaux de la Société zoologique;* années 1849 et 1850.

Reports... *Rapports du conseil et des auditeurs de la Société zoologique de Londres, pour la séance annuelle de* 1850; in-8°.

The architect... *Journal des Architectes;* n° 165.

Proceedings... *Procès-verbaux de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* volume V; n° 5; in-8°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 5e année; n° 11.

Gazette médicale de Paris; n° 2.

Gazette des Hôpitaux; nos 2 à 4.

Moniteur agricole; 4e année; n° 9.

L'Académie a reçu, dans la séance du 20 janvier 1851, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 2; in-4°.

Tableau de population, de culture, de commerce et de navigation, formant, pour l'année 1846, la suite des tableaux insérés dans les notices statistiques sur les colonies françaises. Paris, 1850; in-8°.

De la castration des femelles mammifères en général, et de la stérilisation de la vache en particulier; par M. L. PRANGÉ. Paris, 1850; broch. in-8°.

Maladie de la pomme de terre, de la vigne et de plusieurs autres végétaux, sa cause, moyens de la combattre et d'en tirer un grand profit; par M. A. ROBOUAM. Paris, 1850; broch. in-8°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, sous la direction de M. LECOQ; tome XXIII; septembre et octobre 1850; in-8°.

Bulletin de la Société de Médecine de Poitiers; n° 17; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; n° 134; janvier 1851; in-8°.

Annales forestières; 2e série; tome IV; n° 11; novembre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome IV; n° 6; 20 janvier 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 2; 15 janvier 1851; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le docteur A. BOUCHARDAT; 7e année; tome VII; n° 7; janvier 1851; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 5e année; tome IX; janvier 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de

Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER et ALQUIÉ; 2e année; n° 1; 15 janvier 1851; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. B. TORTOLINI; décembre 1850; in-8°.

Applicazioni... *Applications des transcendantes elliptiques à la quadrature de quelques courbes sphériques; par* le même. Rome, 1850; in-8°.

Soluzione... *Solution de deux problèmes de géométrie analytique; par* le même. Rome, 1850; une feuille in-8°.

The architect... *L'architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 75; 31 août 1850; trois feuilles in-fol.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* nos 1 et 2; 2 et 15 janvier 1851; in-8°.

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; tome I; n° 5.

Gazette médicale de Paris; n° 3.

Gazette des Hôpitaux; nos 5 à 7.

L'Abeille médicale; n° 1.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; 4e année; n° 10.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 JANVIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Note sur des ossements et des œufs trouvés à Madagascar, dans des alluvions modernes, et provenant d'un Oiseau gigantesque;* par **M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« Nous avons reçu avant-hier de M. Malavois, colon de l'île de la Réunion, et fils de l'un des anciens correspondants de l'Institut, des objets d'un trop grand intérêt, pour que nous ne nous fassions pas un devoir de les mettre, dès aujourd'hui, sous les yeux de l'Académie. Ils constatent à Madagascar, l'existence, géologiquement récente, d'un Oiseau d'une taille gigantesque, nouveau pour la science, mais à l'égard duquel il existait, comme on le verra plus loin, quelques indications.

» La découverte de ces objets a été faite, en 1850, par M. Abadie, capitaine d'un navire marchand. Durant une relâche à Madagascar (1), M. Abadie aperçut un jour, entre les mains d'un Malgache, un œuf gigantesque que les naturels avaient perforé à l'une de ses extrémités, et qu'ils employaient

(1) Sur la côte sud-ouest de l'île, d'après M. Malavois. On verra plus bas qu'un autre œuf a été aperçu à l'extrémité nord-ouest de l'île.

à divers usages domestiques. Les renseignements pris par M. Abadie auprès des Malgaches, amenèrent bientôt après la découverte d'un second œuf, d'un volume presque égal, qui fut trouvé, parfaitement entier, dans le lit d'un torrent, parmi les débris d'un éboulement qui s'était fait depuis peu. Un peu plus tard encore, on découvrit, dans des alluvions de formation récente, un troisième œuf et quelques ossements, non moins gigantesques, qui furent avec raison considérés comme fossiles, ou plutôt, selon une expression aujourd'hui consacrée, comme subfossiles. Tous ces objets furent aussitôt expédiés, malheureusement sans les précautions nécessaires, de Madagascar à l'île de la Réunion, et de celle-ci à Paris : l'un des œufs est arrivé brisé en une multitude de fragments, mais il pourra être restauré; les deux autres sont en parfait état de conservation.

» Les objets que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, sont les deux œufs entiers, un morceau de la coquille de l'œuf brisé, et quelques fragments osseux, dont l'un surtout est, comme on va le voir, d'un grand intérêt pour la science.

» Les deux œufs qui sont sous les yeux de l'Académie, diffèrent peu par le volume, mais beaucoup par la forme. L'un d'eux a les deux bouts très-inégalement renflés; l'autre représente presque exactement un ellipsoïde de révolution. Voici les dimensions :

	Œuf ovoïde.	Œuf ellipsoïde.
	m.	m.
Grand diamètre................	0,34	0,32
Petit diamètre.................	0,225	0,23
Grande circonférence..........	0,85	0,84
Petite circonférence...........	0,71	0,72
Volume.......................	»	$0^{m.c.}$,008887

L'épaisseur de la coquille est d'environ 3 millimètres.

» Nous donnerons comparativement les principales mesures, prises ou calculées de la même manière, chez l'Autruche et les autres grands Oiseaux du même groupe, et chez la Poule :

	Autruche.	Nandou.	Casoar.	Dromée.	Poule.
	m.	m.	m.	m	m.
Grande circonfér..	0,46	0,35	0,365	0,335	0,16
Petite circonférence	0,425	0,30	0,29	0,27	0,14
Volume.........	$0^{m.c.}$,001527	$0^{m.c.}$,000735	$0^{m.c.}$,000532	$0^{m.c.}$,00526	$0^{m.c.}$,000060

» L'épaisseur de la coquille, plus grande à proportion, est chez l'Autruche de 2 millimètres. Elle est de 1 millimètre chez le Casoar, et moindre chez les autres Oiseaux.

» D'après les mesures qui précèdent, on voit que la capacité de l'œuf du grand Oiseau de Madagascar est d'environ 8 litres $\frac{3}{4}$, et que, pour représenter son volume, il faudrait près de 6 œufs d'Autruche, 12 de Nandou, 16 $\frac{1}{2}$ de Casoar, 17 de Dromée, et 148 de Poule. Nous pouvons ajouter, pour opposer l'un à l'autre les deux termes extrêmes de la série, que ce même volume égale celui de 50 000 œufs d'Oiseau-Mouche.

» Les œufs qui viennent de nous arriver de Madagascar, sont-ils ceux d'un immense Reptile ou d'un Oiseau gigantesque? Telle fut la première question qu'on se posa lors de leur découverte. L'examen de leurs coquilles, dont la structure est analogue à celle qu'on observe chez les grands Oiseaux à ailes rudimentaires, et particulièrement chez le Dromée, eût suffi pour fournir la solution de cette question; mais elle est donnée bien plus directement et bien plus complétement par les pièces osseuses venues avec les œufs. L'une d'elles est l'extrémité inférieure du grand os métatarsien du côté gauche : les trois apophyses en poulies existent; deux d'entre elles sont même presque intactes. Il suffit de jeter les yeux sur cette pièce éminemment caractéristique pour reconnaître qu'elle appartient à un Oiseau. De plus, en l'examinant avec quelque attention, on arrive bientôt aux conséquences suivantes. Le grand Oiseau de Madagascar diffère beaucoup du Dronte : il manquait de ce pouce, si développé, par lequel le grand Oiseau de l'île Maurice différait des Struthioniens et des Casuariens; c'est ce que nous sommes autorisés à conclure de la non-existence, au bas du grand os métatarsien, de la fossette qui correspond à l'insertion du pouce chez le Dronte et chez les autres Oiseaux où le pied offre la même conformation. Sous ce point de vue, l'Oiseau de Madagascar se rapproche du *Dinornis;* mais il en diffère, ainsi que des autres genres voisins récemment découverts à la Nouvelle-Zélande, par la forme très-élargie et déprimée de la portion inférieure (et vraisemblablement de la plus grande partie) de l'os métatarsien (1). Quant à l'*Ornithichnites,* d'une part, et à l'Autruche et aux genres voisins, personne, assurément, ne sera tenté de les assimiler à l'Oiseau gigantesque de Madagascar, qui, dès lors, doit devenir le type d'un genre nouveau dans le groupe des Rudipennes ou Brévipennes. Nous donnerons à

---

(1) Immédiatement au-dessus des apophyses en poulies, cet os a transversalement près de 1 décimètre, et son épaisseur surpasse à peine 3 centimètres. Un décimètre plus haut, on trouve encore $0^{m},07$ pour le diamètre transversal, et seulement 0,0375 pour le diamètre antéro-postérieur.

ce genre le nom d'Épyornis, *Æpyornis* (1), et à notre espèce, l'épithète de *maximus*.

» L'étude des autres fragments osseux confirmera, nous pouvons déjà l'affirmer, les inductions auxquelles vient de nous conduire l'examen du grand métatarsien, pièce à laquelle nous avons dû d'abord nous attacher, comme éminemment propre à caractériser non-seulement la classe et l'ordre, mais même le genre auquel se rapportent les précieux débris transmis par M. Malavois. Cette étude nous permettra sans doute aussi de discuter, ce que nous ne pourrions faire encore utilement, la valeur des affinités qui unissent l'Épyornis avec les divers genres du même groupe, et de déterminer avec quelque exactitude les dimensions de ce géant ornithologique. En attendant, et pour répondre aux questions qui nous ont été de toute part adressées, nous nous bornerons, sur ce dernier point, à quelques remarques, destinées surtout à prévenir les exagérations auxquelles on serait tenté de se livrer.

» Les grands diamètres, dans les œufs d'Épyornis et d'Autruche que nous avons comparés, sont, pour l'un, de 32 centimètres, et, pour l'autre, de 16; ils sont donc entre eux, :: 2 : 1. Quant aux volumes, on a vu plus haut que ces œufs sont à peu près :: 6 : 1. Doit-on supposer que les deux Oiseaux soient entre eux dans les mêmes rapports que leurs œufs? L'Autruche ayant 2 mètres de hauteur, la taille de l'Épyornis s'élèverait alors à 4 mètres. Nous pensons qu'on se tromperait en admettant ce nombre. Si nous ne possédions d'autres éléments de détermination que les œufs de l'Épyornis, nous aurions déjà à rappeler que, même entre Oiseaux très-voisins, les dimensions des œufs sont loin d'être exactement proportionnelles à la taille des espèces d'où ils proviennent : l'évaluation que nous venons d'indiquer, serait donc, par cela seul, très-douteuse. Mais nous pouvons aller plus loin : nous nous croyons dès à présent autorisés à réduire cette évaluation (2). D'après la comparaison des parties osseuses, l'Épyornis devait être un Oiseau moins élancé et à jambes proportionnellement plus courtes que l'Autruche. Il se pourrait que son volume fût au volume de ce dernier Oiseau, à peu près dans le rapport de 6 à 1; mais son corps n'était pas porté sur des membres tout à fait doubles en hauteur.

---

(1) *Alta* ou *magna avis*. D'*αιπύς*, *haut*, *grand*, et *ὄρνις*.

(2) Et même on la réduirait déjà, d'après la comparaison des œufs, faite, non plus d'après les grands diamètres, mais d'après les petits, ou d'après les circonférences. L'œuf d'Épyornis est proportionnellement un peu plus allongé et moins bombé que celui de l'Autruche.

» L'évaluation de la taille de l'Épyornis, en la fondant sur la comparaison de cet Oiseau avec les Rudipennes autres que l'Autruche, avec le Dromée, par exemple, confirme cette induction. Faite d'après les grands diamètres des œufs, elle donnerait, pour l'Épyornis, non plus 4 mètres, mais environ $3^m,8$, le Dromée étant haut de $1^m,50$, et son œuf long de $0^m,125$. De la comparaison de la portion terminale du métatarsien chez le Dromée, et de la partie correspondante chez l'Épyornis, l'une mesurant 5 centimètres, et l'autre 12 centimètres, on déduirait un résultat qui concorde assez bien avec le précédent : la taille de l'Épyornis serait d'environ $3^m,6$.

» Nous arrivons ainsi, par plusieurs voies, à cette conséquence, que la taille de l'Épyornis serait comprise entre 3 et 4 mètres, et, par conséquent, supérieure à celle du *Dinornis giganteus* lui-même ; car la taille attribuée à ce dernier par M. Owen (1) est d'un peu moins de 3 mètres. Nous devons faire remarquer que la comparaison de l'extrémité du métatarsien de notre Épyornis avec la même partie chez le Dinornis, donne, en effet, une différence de dimension en faveur du premier; mais cette différence est très-faible, et pourrait s'expliquer aussi bien par des diversités de proportion que par une inégalité de taille.

» Une espèce aussi gigantesque, qui a vécu sans doute dans des temps peu éloignés de nous, dont on ne saurait même affirmer qu'elle ait entièrement disparu de la surface du globe (2), est-elle parvenue jusqu'à ces derniers temps, sans que rien ait révélé son existence aux naturalistes de l'Europe? Nous ne saurions attendre la publication du Mémoire que nous nous proposons de publier sur l'Épyornis, pour rappeler quelques indications que possédait déjà la science, relativement à cet Oiseau.

» Au nombre des auteurs qui ont connu, du moins par ouï-dire, l'Oiseau géant de Madagascar, placerons-nous Flacourt? Est-ce l'Épyornis que ce célèbre voyageur avait indiqué, il y a deux siècles, sous le nom de *Vouron-Patra*. « C'est, dit-il (3), un *grand oiseau* qui hante les Ampatres, » et fait des œufs comme l'Autruche; c'est une espèce d'Autruche. Ceux

---

(1) *On Dinornis*, dans les *Transact. of the Zoolog. Society of London*. La dernière des planches de ce remarquable Mémoire (*Pl.* 30), *Scale of Altitude*, donne au *Dinornis giganteus* une taille de 9 pieds (anglais) et demi, c'est-à-dire de $2^m,9$. Cette évaluation est, toutefois, inférieure à celle qu'admettent d'autres auteurs.

(2) On sait que le *Notornis*, d'abord connu par des débris subfossiles, et regardé comme une espèce éteinte, vient d'être retrouvé vivant à la Nouvelle-Zélande. (*Voyez* la récente communication de M. Ch. Bonaparte à l'Académie, *Comptes rendus*, tome XXXI, page 770.)

(3) *Histoire de la grande île de Madagascar*, édition de 1758, page 165.

» desdits lieux ne le peuvent prendre : il cherche les lieux les plus dé-
» serts. » Il est à peine besoin d'ajouter qu'un passage aussi vague peut aussi bien et mieux s'appliquer à un Oiseau d'une taille élevée, mais pourtant inférieure à celle de l'Autruche, qu'à une espèce aussi gigantesque que l'Épyornis.

» Si Flacourt n'a pas connu l'Épyornis, il est du moins un autre voyageur français qui en a incontestablement entendu parler, et qui même en a vu un œuf, fort semblable à ceux que nous avons décrits plus haut. Dans l'une des additions que M. Strickland a récemment faites (1) à son remarquable ouvrage sur le Dronte (2), on trouve un document, considéré d'abord comme fabuleux, mais dont l'intérêt scientifique est mis aujourd'hui hors de doute. Sous ce titre : *Existence supposée d'un Oiseau gigantesque à Madagascar,* M. Strickland a consigné un curieux récit, fait en 1848, par un commerçant français, M. Dumarele, à M. Joliff, chirurgien du *Geyser,* et que celui-ci avait transcrit sur son journal de voyage : au Port-Leven, à l'extrémité nord-ouest de l'île de Madagascar, M. Dumarele disait avoir vu un œuf gigantesque, dont la coquille avait l'épaisseur d'un dollar d'Espagne, et dans lequel on avait pu verser jusqu'à *treize* bouteilles de liquide (*the almost incredible quantity of thirteen wine quart bottles of fluid* . M. Dumarele avait eu le désir d'acheter l'œuf gigantesque, et de l'envoyer en Europe; mais les naturels dans les mains desquels il était; avaient refusé de le vendre, comme appartenant à leur chef, et en raison de son extrême rareté (*very very rarely met with*). Ainsi M. Dumarele ne put fournir aucune preuve à l'appui de son récit, et si l'on ne suspecta pas sa véracité, on crut qu'il s'en était laissé imposer par les naturels.

» Selon ces mêmes naturels, qui étaient de la tribu des Sakalawas, l'Oiseau gigantesque de Madagascar existerait encore, mais il serait extrêmement rare. Dans d'autres parties de l'île, au contraire, on ne croit pas à son existence actuelle; mais on retrouve du moins une tradition fort ancienne, relative à un Oiseau, de taille colossale, qui terrassait un bœuf et en faisait sa pâture; c'est à cet Oiseau que les Malgaches attribuent les œufs gigantesques que l'on trouve parfois dans leur île. Nous puisons ce renseignement dans une Lettre intéressante, par laquelle M. Lépervanche Mézière, naturaliste instruit de l'île de la Réunion, avait bien voulu informer le

---

(1) *The Annals and Magaz. of natur. history,* n° 23 (novembre 1849), page 338.

(2) *The Dodo and its kindred,* Londres, 1848.

Muséum d'Histoire naturelle de la découverte des œufs d'Épyornis, au moment même où elle venait d'être faite (1).

» Il est à peine besoin d'ajouter que la tradition que nous venons de rappeler, prêterait à l'Épyornis des mœurs qui sont loin d'avoir été les siennes : c'est une fable toute semblable à celle qui existe à la Nouvelle-Zélande, au sujet du *Movie*, et qui n'a pas un fondement plus sérieux. L'Épyornis, comme le Dinornis, était un Rudipenne, et cette espèce, dont les croyances populaires ont fait un Oiseau de proie gigantesque et terrible, comparable au *Roc* ou *Ruc* des contes orientaux (2), n'avait ni serres, ni ailes propres au vol, et devait se nourrir paisiblement de substances végétales. »

M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire fait hommage à l'Académie de la préface, tirée à part, d'un ouvrage étendu qu'il prépare depuis longtemps, et qui a pour titre : *Histoire naturelle générale du règne organique*, principalement étudiée chez l'homme et les animaux. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

ANTHROPOLOGIE. — *Résumé des leçons sur l'embryogénie anthropologique; par* **M. Serres.**

« 1. Je vais essayer de résumer, dans une série de propositions, les faits principaux dont j'ai exposé les préparations et donné les développements dans le Cours de 1850. Ces propositions sont uniquement relatives à la partie de l'embryogénie comparée du Cours.

» 2. L'homme ne forme ni une espèce ni un genre comparables aux *Primates*. L'homme à lui seul constitue un règne à part, le *règne humain*. Son explication est le but définitif de l'école embryologique, de ses faits, de ses lois et de ses doctrines.

» 3. Les deux radicaux de la génération sont le zoosperme et l'œuf.

---

(1) Cette nouvelle Lettre nous fait savoir, d'une manière positive, que l'un des œufs au moins vient du même gisement que les fragments osseux.

(2) Les fables sur le Roc peuvent bien n'être pas sans rapports avec ces découvertes d'œufs gigantesques, faites sans doute de temps à autre dans l'île de Madagascar, et avec les croyances auxquelles elles ont donné lieu parmi les naturels. Mais ce serait aller trop loin que de faire du Roc, avec M. Strickland, un oiseau madécasse, que dès lors on pourrait être tenté de rattacher complétement à l'Épyornis. M. Strickland a mal lu Marc Paul, la seule autorité qu'il ait ici invoquée. Marc Paul, dans sa célèbre relation (livre III, chapitre 40), parle du Roc immédiatement après avoir traité de Madagascar, mais non comme appartenant à cette île. Tout au contraire, il en fait un habitant de *quelques autres isles oultre Madagascar sur la coste du midy* (édit. française de 1556, p. 115); *aliarum insularum ultrà Madaigascar* (édit. latine de 1671, p. 157).

» 4. De l'unité de composition et de structure du zoosperme dans la série animale et le règne humain.

» 5. De l'unité primitive de composition et de structure de l'œuf dans le règne humain et la série animale.

» 6. De la diversité de développement des parties de l'œuf dans les deux embranchements du règne animal.

» 7. L'embryon se substitue à l'œuf chez l'homme et chez les Vertébrés. Chez les Invertébrés, l'œuf se transforme en embryon.

» 8. Les divisions et les subdivisions de l'œuf sont centripètes et symétriques, soit dans la vésicule prolifère, soit dans la vésicule vitelline.

» 9. Dans cette dernière, la masse du jaune se divise d'abord en deux moitiés symétriques; puis, chacune de ces moitiés se divisant à son tour, la sphère vitelline est partagée en quatre segments, puis en huit, puis en seize, puis en trente-deux, etc., jusqu'à ce que la masse vitelline en entier soit transformée en petits jaunes microscopiques entourés chacun par une pellicule membraneuse. Cette transformation s'opère constamment de la circonférence au centre. (Loi centripète.)

» 10. De plus, à l'époque où la masse est transformée en petits jaunes, il y en a quelques-uns dont la pellicule externe se couvre de cils. Au bas de l'échelle animale, ces petits jaunes fractionnés se transforment soit en organes, soit en embryons nouveaux, qui deviennent libres. Parmi les Infusoires, ceux que j'ai nommés *Vitellozoaires*, sont particulièrement dans ce cas.

» 11. Ce mode de reproduction peut éclairer la génération alternante observée chez les Ascidies composées; mode de reproduction dont on trouve une répétition en organogénie, dans la transformation des corps de Wolff. (Génération alternante.)

» 12. Ces derniers corps constituent les organes reproducteurs des Invertébrés. Leur évolution symétrique forme les sexes séparés; leur évolution alterne forme les sexes réunis. (Hermaphroditisme.)

» 13. Chez les Vertébrés, la formation des organes reproducteurs s'opère par une scissure des corps de Wolff. Leur évolution est toujours symétrique; de là la séparation constante des sexes.

» 14. L'évolution première de l'embryon consiste dans la division médiane du disque prolifère. Cette division par scissure donne naissance à la ligne primitive. Par une seconde évolution, chaque moitié du disque se transforme en sac germinateur. (Génération par scissure.)

» 15. Il y a ainsi deux sacs germinateurs; l'un droit, l'autre gauche, ren-

fermant chacun par moitié les éléments des organes. (Loi de dualité ou de symétrie.)

» 16. Ces sacs se détachent par scissure de la portion de la lame séreuse qui forme l'aire transparente. L'isolement de l'embryon est le résultat de cette séparation. (Génération par scissure.)

» 17. Des trois lames de la membrane blastodermique, la muqueuse produit le canal intestinal, la séreuse donne naissance aux organes de relation et à l'amnios; la vasculeuse produit le cœur, les artères et les veines. A une certaine époque, cette dernière environne tout l'embryon par ses radiations.

» 18. De même que l'embryon s'enfonce dans l'amnios, et s'enveloppe de cette membrane, de même les organes s'enveloppent de leurs séreuses propres. Il y a unité de composition de ces membranes et unité de procédé d'enveloppement. (Homœozygie organique.)

» 19. Tout, dans l'organisme animal, se simplifie et se généralise, depuis l'abandon du système des préexistences organiques, et son remplacement par la théorie si lumineuse de l'épigénèse. La cellulogénie de Swann ouvre à l'*organoplastie* un champ tout nouveau à parcourir.

» 20. La composition de la cellule paraît analogue à la composition primitive de l'œuf. L'un et l'autre sont constitués par une sphère renfermant deux sphéroïdes. Ces deux sphéroïdes sont, pour l'œuf, la vésicule prolifère et la vésicule vitelline, et, pour la cellule, le *nucleus* et le *nucleolus*.

» 21. L'œuf est une cellule spéciale formée par un organe particulier du corps, et destinée, par des transformations nombreuses, à produire un nouvel individu.

» 22. La cellule est un ovule formé dans tout l'organisme, dont le but paraît être l'accroissement des parties, et peut-être un des éléments principaux des sécrétions. Les ostéoplastes sont des cellules du système osseux. Le globule sanguin est la cellule du sang. (Génération interstitielle.)

» 23. L'ovule ou la cellule ovarique se détache périodiquement de l'ovaire, et produit les règles mensuelles chez la femme. La cellule spermatique se détache des canaux séminigènes et se transforme en zoosperme.

» 24. Le mouvement vital est ainsi représenté par un tourbillon de cellules qui naissent, se développent, s'usent, meurent et se dissipent par les divers émonctoires du corps des animaux. Unité de vie, unité de mort. (Vie et mort des appareils organiques.)

» 25. La formation des œufs et des cellules est analogue. Un appareil d'incubation existe chez beaucoup d'animaux pour favoriser la maturité de l'œuf et celle du zoosperme. La vessie natatoire des Poissons, les réser-

voirs aériens abdominaux des Oiseaux, le sac qui termine le poumon de plusieurs Reptiles, appartiennent à cet appareil.

» 26. La dualité de l'ovaire et du testicule est un fait presque général dans la série animale. Chez les Insectes, les Arachnides, les Crustacés, les Poissons et les Oiseaux, chez lesquels le testicule paraît unique, un raphé médian et un double canal déférent indiquent leur duplicité primitive. Il en est de même de l'ovaire impair de la Scolopendre, du *Cobilis barbatula,* de l'Écrevisse, du *Blennius viviparus,* des Petromyzons, des Syrènes, etc.

» 27. Chez les Oiseaux, deux ovaires existent constamment jusqu'à la naissance. A cette époque, un des ovaires se flétrit, s'atrophie et disparaît. Cette dégradation et la disparition définitive de l'organe s'opèrent sous l'influence du système sanguin. (Vie et mort des appareils transitoires.)

» 28. Dans toute la série animale, l'embryon est un composé d'organes, et les organes sont le produit du concours homœozygique, d'une part, des trois lames *muqueuse, séreuse* et *vasculeuse,* et, d'autre part, des feuillets analogues dont se compose l'embryon naissant.

» 29. Deux feuillets muqueux représentent d'abord les premiers rudiments de l'intestin, puis ces feuillets se rapprochent, et, arrivés au point de contact, ils s'unissent par engrenure. Après cette réunion, l'intestin constitue un tube cylindrique fermé à ses deux extrémités. Plus tard, une scissure à l'extrémité antérieure forme la bouche, une autre à l'extrémité inférieure forme l'anus.

» 30. Chez les Infusoires, le canal intestinal est formé par des cellules uniques ou multiples, fractionnées ou réunies. Ce mode de formation se remarque chez la Monade vorticelle, la Monade enchelis, le *Volvox globator,* le Protée diffluent, le Cercaire agité, le Cercaire bourse, le Cercaire vermiculaire, etc., etc. Chez ces derniers on voit avec évidence que les Infusoires sont des embryons, et que leurs espèces ne sont que des temps divers de formations embryonaires.

» 31. Chez les Vertébrés, le poumon naît du pharynx et descend dans le thorax. Les branchies des Poissons ont la même origine. Chez le Têtard des Batraciens, les branchies se flétrissent à mesure que le poumon se développe. Le Protée et la Cécilie sont, sous ce rapport, des Têtards permanents. (Pharyngogénie.)

» 32. En tératologie, l'absence du pharynx entraîne nécessairement l'absence du poumon. La dualité du pharynx coïncide toujours avec deux paires de poumons. (Tératogénie.)

» 33. Primitivement chez les Vertébrés, le foie est une éversion de l'in-

testin. C'est un cœcum sans granulations : plus tard les granulations hépatiques entourent et obstruent ce cœcum chez les Vertébrés.

» Chez les Invertébrés (Annélides, Insectes, Crustacés décapodes), le foie reste à son premier état de cœcums intestinaux. Chez les Mollusques inférieurs (Éolides, Phylliroés, Calliopés, etc.), les granulations hépatiques se montrent et répètent en permanence l'hépatogénie embryonaire des Vertébrés.

» 34. L'appareil branchial manque chez l'embryon de l'homme, des Mammifères et des Oiseaux.

» 35. Cet appareil se trouve chez l'homme dans la cavité de la membrane ovo-utérine. (Membrane caduque.)

» 36. Vous avez sous les yeux le premier exemple que l'on ait trouvé de l'allantoïde chez l'homme. En la rapprochant de celle des embryons des Mammifères et des Oiseaux qui sont à côté, vous voyez que la similitude est complète.

» 37. Chez l'embryon du Poulet, cette enveloppe est la suite du conduit qui descend des corps de Wolff.

» A mesure que l'allantoïde se développe, la vésicule ombilicale s'atrophie. Le balancement de croissance et de décroissance est le même que celui des branchies et des poumons des Batraciens. (Balancement des appareils organiques.)

» 38. La lame vasculeuse est l'appareil de la circulation primitive. Elle forme une vésicule érythroïde qui environne l'embryon et constitue pour lui un amnios transitoire. Ce fait sert de base à la *Théorie des substitutions organiques* dont nous vous avons montré de si nombreuses applications.

» 39. Les animaux Invertébrés sont des embryons permanents des Vertébrés. Ils se perfectionnent principalement par addition des tissus, tandis que les derniers se perfectionnent de classe en classe par addition d'organes.

» 40. La formation des Invertébrés est soumise aux mêmes règles que celle des Vertébrés.

» 41. L'addition et la substitution des parties est le procédé du perfectionnement des Vertébrés et des Invertébrés.

» 42. L'association des animaux, en zoologie, est la répétition de l'association des Organites en organogénie.

» 43. Les Zoonites, ou les animaux élémentaires, peuvent être libres ou associés à peu près comme les Organites ou les organes élémentaires sont associés ou désassociés dans les phénomènes d'organogénie; d'où il suit qu'en zoogénie, de même qu'en organogénie, les formes diverses dérivent

du mode d'association des éléments. Nous en avons vu des exemples dans la formation des Polypes, des Échinodermes, dans les larves des Insectes, ainsi que chez les embryons des Crustacés.

» 44. La vésicule amniotique est produite par le soulèvement des lames séreuses qui forment l'aire transparente. Elle se détache par scissure, d'une part des sacs germinateurs, et de l'autre du limbe de l'aire opaque. (Génération par scissure.)

» 45. Par ce soulèvement, l'embryon se replie sur lui-même, et le mécanisme de son enveloppement par l'amnios a pour effet de concentrer les vaisseaux et le pédicule de la vésicule ombilicale sur le milieu de l'abdomen. Le cordon ombilical est le résultat de cette concentration. (Omphalogénie.)

» 46. La position de l'ombilic, son degré d'ascension ou d'abaissement, est un des signes physiognomoniques les plus importants pour la classification du règne humain. (Anthropoclassie.)

» 47. L'abaissement ou l'élévation du foie dans les diverses races humaines est la cause de cette variation de position de l'ombilic. La cause physique de ce balancement réside dans la direction opposée de la veine et des artères ombilicales de l'embryon.

» 48. Telles sont les vues principales d'embryogénie anthropologique qui nous ont dirigé dans la distinction des coupes que nous avons établies dans le règne humain. »

MÉMOIRES LUS.

OPTIQUE. — *Description d'un nouveau polariscope, et recherches sur des doubles réfractions peu énergiques; par* **M. A. Bravais.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Physique.)

« L'instrument que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour but de faire reconnaître la polarisation elliptique de la lumière, et, accidentellement, sa polarisation rectiligne ou circulaire, lorsque ces cas particuliers se présentent.

» Comme analyseur de la lumière à vibrations rectilignes, la sensibilité de cet appareil n'est point supérieure à celle des polariscopes actuellement connus; mais si la courbe des vibrations lumineuses se change en une ellipse, même fort allongée et différant peu d'une ligne droite, le nouveau pola-

riscope décèle aussitôt cet état des rayons lumineux, et, en lui adaptant un compensateur d'une nature particulière, on peut déterminer avec une grande exactitude l'ellipticité de la vibration, ou, ce qui revient au même, la différence de marche des deux vibrations composantes, parallèlement aux bissectrices des axes de l'ellipse.

» A l'une des extrémités d'un tube, noirci à l'intérieur, et d'une longueur de 2 à 3 décimètres, est placé soit un prisme biréfringent, soit un prisme de Nicol; à l'autre extrémité est une lame de mica normale à l'axe du tube, et de l'épaisseur convenable pour donner, dans de la lumière polarisée, l'une des teintes que M. Biot a appelées *teintes sensibles*. On peut employer à cet effet une lame de $0^{mm},11$ d'épaisseur, si l'on veut obtenir la teinte sensible qui termine le premier ordre des anneaux de Newton, ou une lame de $0^{mm},22$, si l'on préfère celle qui termine le second ordre et qui correspond à 21 dix-millionièmes de pouce anglais, dans la table des épaisseurs que Newton a donnée pour les anneaux à centre noir.

» Cette lame de mica, avant d'être fixée entre deux lames de verre parallèles, a été coupée en deux, suivant une section faisant un angle de 45 degrés avec la section moyenne d'élasticité de la substance, section qui contient les deux axes optiques : ensuite l'une des deux moitiés a été retournée, les faces inférieure et supérieure se substituant l'une à l'autre : enfin, après ce retournement, on l'a rapprochée de l'autre moitié restée immobile, de manière à simuler une lame unique. Le système des deux lames, dont les sections moyennes sont ainsi croisées à angle droit, est recouvert d'un diaphragme à ouverture carrée, de 10 millimètres de côté, et la ligne de séparation des deux demi-lames juxtaposées forme l'une des diagonales de ce carré.

» Le prisme de Nicol et la lame sensible doivent être disposés, l'un par rapport à l'autre, de telle manière que cette diagonale soit dans le plan de la section principale du prisme, ou lui soit perpendiculaire.

» L'axe de l'appareil étant dirigé suivant le rayon que l'on se propose d'analyser, et que je supposerai d'abord polarisé rectilignement, on verra la lame de mica uniformément colorée par la teinte sensible, et cette teinte acquerra son intensité maximum, pendant la rotation du tube autour de son axe, au moment où la section principale de l'appareil coïncidera avec le plan de polarisation initial. Mais alors, pour peu que la polarisation devienne elliptique, la teinte de l'une des deux moitiés s'élèvera dans l'ordre des couleurs des anneaux, tandis que la teinte de la moitié voisine s'abaissera d'une quantité équivalente.

» On peut adapter ce polariscope à la partie supérieure de l'appareil de Norremberg, et placer sur le porte-objet la substance dont on veut étudier l'action sur la lumière.

» Mes recherches cristallographiques me portaient à penser que peut-être les cristaux du système régulier possédaient un faible pouvoir biréfringent le long des axes que j'ai nommés *axes de symétrie ternaire*, et qui ne sont autre chose que les grandes diagonales des cubes auxquels ces cristaux donnent naissance. Si cette présomption devait se réaliser, en plaçant le cristal, taillé parallèlement à deux de ses faces octaédriques, sur le porte-objet de l'appareil, je devais observer des changements de teintes dont la restitution se ferait périodiquement à chaque sixième de tour, pendant que le cristal tournerait autour de la normale aux faces d'entrée et de sortie de la lumière.

» J'ai opéré sur une lame de sel gemme de 36 millimètres d'épaisseur, sur un alun de 26 millimètres, sur un spath-fluor de 9 millimètres, et sur des béryls normaux à l'axe, et de 7 à 9 millimètres d'épaisseur. Je n'ai trouvé aucune variation de teintes qui suivît la période indiquée, mais seulement des plages plus ou moins bien circonscrites, dont les teintes s'écartaient en plus ou en moins de la teinte sensible, et avaient, pour période, une demi-rotation du cristal. Ces effets, très-marqués sur le spath-fluor et le béryl, étaient dus à des tensions moléculaires, variables en intensité et en direction d'une molécule à une autre. Telle est même la cause pour laquelle la croix noire des anneaux du béryl est toujours lavée de blanc, comme l'a, depuis longtemps, fait remarquer M. Babinet.

» Je conclus de ces expériences que, dans le sel gemme, s'il existe une différence de vitesse entre les rayons normaux aux faces octaédriques, selon que leur plan de polarisation est normal ou parallèle aux arêtes de ces mêmes faces, cette différence ne saurait dépasser la dix-millionième partie de la valeur absolue de la vitesse; sans cela, elle eût été sensible à mon appareil.

» Si l'on opère sur un cube de verre de 16 millimètres de côté, et placé sur le porte-objet de l'appareil Norremberg, de façon que ses faces latérales soient dirigées suivant les azimuts + 45 et — 45 degrés, il suffit de comprimer le cube entre les doigts pour que la variation des teintes dénote le pouvoir biréfringent que prend alors cette substance.

» Pour mesurer l'énergie de ce pouvoir, on placera sur le trajet des rayons un appareil compensateur qui permette de ramener les teintes à l'égalité, et qui, en même temps, se prête à une détermination numérique. On peut employer l'un ou l'autre des deux procédés suivants :

» Une lame de mica, de l'épaisseur convenable pour donner aux rayons moyens du spectre qui la traversent normalement une différence de marche d'un quart d'ondulation, est placée sur le porte-objet de l'appareil. Le disque diaphragmé qui la supporte peut tourner sur lui-même, et sa rotation peut être mesurée sur la circonférence du disque. La lame d'un quart d'onde ayant sa section principale à zéro, avant l'interposition du cube de verre comprimé, la lame sensible reste à l'égalité des teintes; mais dès que la section principale vient à tourner d'un petit angle $+\delta$, il en résulte dans les azimuts $45° + \delta$ et $-45° + \delta$, des différences de marche, croissant avec la rotation, entre deux vibrations rectilignes, d'ailleurs égales en intensité.

» Si l'on place le cube comprimé dans les azimuts de ces vibrations, il est clair que les différences de marche pourront se compenser, et les teintes, vues dans l'analyseur, retourneront alors à l'égalité; l'angle δ étant celui qui produit la compensation, $\frac{\delta}{\pi}$ sera la différence de marche des rayons ordinaire et extraordinaire du cube, exprimée en longueur d'ondulation des rayons moyens du spectre.

» Cet appareil fort simple a l'inconvénient de ne pouvoir compenser des différences de marche supérieures à un quart d'ondulation.

» Pour des différences plus grandes, j'ai imaginé un appareil que l'on peut nommer un *compensateur à teinte plate*, et qui consiste en deux compensateurs du genre de ceux qui sont connus sous le nom de *compensateur optique de M. Babinet;* ils doivent être parfaitement égaux, quant à l'épaisseur et à l'angle de leur biseau, et les deux moitiés de chacun d'eux doivent être invariablement fixées l'une à l'autre. On juxtapose alors, soit les deux faces supérieures, soit les deux faces inférieures, de sorte que les plans obliques intérieurs soient parallèles. Un tel système placé dans l'appareil Norremberg, ses axes cristallographiques dans les azimuts $+ 45$ et $- 45$ degrés, donne à la lumière polarisée une teinte plate uniforme qui varie en suivant l'échelle de Newton, à mesure que l'on fait glisser le compensateur supérieur sur le compensateur inférieur, au moyen d'une vis micrométrique.

» On rétablit l'égalité des teintes troublée par la lame de verre comprimé, et le mouvement de la vis donne facilement la différence de marche que l'on a ainsi compensée. Cet appareil a, comme on le voit, quelques rapports avec le compensateur saccharimétrique de M. Duboscq, et j'ai su depuis que M. Soleil père en avait construit un sur des principes à peu près semblables, il y a déjà quelques années, mais sans en publier la description.

» Pour mesurer le pouvoir biréfringent du verre sous une pression déterminée par des poids connus, j'ai dû employer de la lumière horizontale, et renoncer par conséquent à l'emploi de l'appareil de Norremberg. Avec une pression variable de 0 à 29 kilogrammes, fournie par un poids suspendu à une corde de tension variable par un dynamomètre à ressort et à aiguille, j'ai vu le pouvoir biréfringent croître depuis une pression nulle jusqu'à celle de 11 atmosphères; la différence de marche qui s'établit alors entre les rayons ordinaire et extraordinaire traversant 1 millimètre de verre normalement à la ligne de compression, peut être représentée en longueurs d'ondulation, pour les rayons moyens du spectre, par la formule

$$0,00050\, n,$$

n étant le nombre d'atmosphères que la lame de verre supporte sur chacune de ses bases.

» Toutefois, cette différence de marche, égale à la deux millième partie d'une onde pour chaque atmosphère de pression, m'a paru plus forte dans les faibles pressions, et plus faible vers les pressions de 10 atmosphères, de sorte que l'effet optique de la compression ne marcherait pas aussi rapidement que la compression même.

» Pour le sel gemme soumis à la pression de 7 atmosphères, je trouve une différence de marche un peu plus grande que celle du verre, et qui peut être de même exprimée par la formule

$$0,00059\, n.$$

» Ces procédés de mesure peuvent s'étendre à toutes les substances transparentes uniréfringentes, et même on peut, avec quelques artifices particuliers, les appliquer à celles qui sont naturellement douées de la double réfraction. »

CORRESPONDANCE.

M. **Laurent** prie l'Académie de ne point le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Zoologie et d'Anatomie.

M. **Dujardin** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire *sur le système nerveux des Insectes*, Mémoire qu'il avait lu à la séance du 21 octobre 1850 et qui avait été renvoyé à l'examen de la Section de Zoologie et d'Anatomie.

Après la communication de ces deux Lettres, l'Académie, sur la proposition de M. le Secrétaire perpétuel, décide que le dépouillement des autres pièces de la correspondance sera renvoyé à la séance prochaine, et qu'elle entendra immédiatement le Rapport de la Section d'Anatomie sur les titres des candidats pour la place vacante par suite du décès de *M. de Blainville.*

COMITÉ SECRET.

L'Académie entend le Rapport sur les titres des candidats pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie; la discussion de ces titres, qui n'a pu être terminée dans la présente séance, sera continuée dans la prochaine.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. A.

ERRATA.

(Séance du 20 janvier 1851.)

Page 68, ligne 4, *au lieu de* 2 centimètres de rayon, *lisez* 2 décimètres de rayon.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 janvier 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1[er] semestre 1851 ; n° 3; in-4°.

Institut national de France. — Académie des Beaux-Arts. — Discours prononcés aux funérailles de M. DROLLING, *le samedi* 11 *janvier* 1851 ; 1 feuille in-4°.

Cours d'anthropologie (anatomie et histoire naturelle de l'homme). — Résumé des leçons sur l'embryogénie anthropologique; par M. SERRES, professeur; autographie in-4°.

Histoire naturelle générale du règne organique, principalement étudiée chez l'homme et les animaux; par M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE. Paris, 1851 ; les deux premières feuilles in-4°.

Connaissance des Temps ou des mouvements célestes, à l'usage des astronomes et des navigateurs, pour l'an 1853; *publiée par* le Bureau des Longitudes. Paris, 1850; un vol in-8°.

Leçons de chimie appliquée à l'agriculture; par M. ISIDORE PIERRE, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Caen; 1[re] année, cours de l'année 1848-1849; 2[e] année, 1849-1850; 3[e] année, 1850-1851; 1[re] leçon; trois brochures in-8°.

Recherches sur la dilatation des liquides; thèse de physique présentée à la Faculté des Sciences de Paris, le 11 *août* 1842; *par* le même; broch. in-8°.

Recherches sur quelques sels de zinc, et sur les volumes spécifiques ou atomiques; thèse de chimie présentée à la Faculté des Sciences de Paris, le 11 *août* 1845; *par* le même; broch. in-8°.

Note sur quelques faits relatifs à la théorie des radicaux organiques; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *Recueil des travaux de la Société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques*, cahier trimestriel de juillet 1847.)

Recherches sur la dilatation des liquides; par le même; broch. in-8°. (Extrait des *Annales de Chimie et de Physique*, 3[e] série; tome XIX.)

Note sur l'équivalent du titane; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Recueil*, tome XX.)

Recherches sur les propriétés physiques des liquides, et, en particulier, sur leur dilatation; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Recueil.*)

Sur un nouveau dérivé chloré de la liqueur des Hollandais; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Recueil*, tome XXI.)

Recherches sur la dilatation et sur quelques autres propriétés physiques de l'acide sulfureux anhydre et du sulfate d'oxyde d'éthyle; par le même; brochure in-8°. (Extrait du *même Recueil.*)

Note sur l'acide sulfureux et sur sa combinaison avec l'eau; par le même; brochure in-8°. (Extrait du *même Recueil*, tome XXIII.)

Recherches sur les combinaisons du silicium; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Recueil*, tome XXIV.)

Instruction pratique pour l'élève des abeilles en Bretagne; par M. ARISTIDE VINCENT. Brest, 1850; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 7; 15 janvier 1851; in-8°.

Annales médico-psychologiques; par MM. BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT *et* CERISE; janvier 1851; in-8°.

Vahea Madagascariensis a Bojero, viro clarissimo, ad vivam plantam depicta. Communicavit ALPH. DE CANDOLLE; cum tabulis III lithographiciis. (*Nova acta Acad. cæs. Leop. Carol. nat. cur.*; vol. XXII, p. 2). In-4°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 167; 25 janvier 1851; 1 feuille in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n°s 743 à 745.

Uber die grundformen... *Sur les formes fondamentales des lignes du troisième ordre; par* M. A.-F. NIOBIUS. Leipzig, 1849; broch. in-8°.

Allgemeine... *Solution générale de tout système d'équations linéaires...*

Uber... *Sur le développement de la quantité* $(1 - 2\alpha H + \alpha^2)^{-\frac{1}{2}}$, *d'après les puissances de* α; *par* M. P.-A. HARSEN. Leipzig, 1849; broch. in-8°.

Uber die cyclocentrische... *Sur la conchospirale cyclocentrique et sur la*

loi de la spirale du Planorbis corneus; *par* M. C.-F. NAUMANN. Leipzig, 1849; broch. in-8°.

Uber die querschwingungen... *Des oscillations transversales des verges élastiques tendues et non tendues; par* M. A. SEEBECK. Leipzig, 1849; brochure in-8°.

Elektrodijnamische... *Déterminations des mesures électro-dynamiques; etc.; par* M. WILHELM WEBER. Leipzig, 1850; broch. in-8°.

Berichte... *Comptes rendus des séances de la Société royale des Sciences de Leipzig. (Classe des Sciences mathématiques et physiques,* année 1849 et n° 1 de 1850; 4 broch. in-8°.

Jahresbericht... *Rapport annuel de la Société d'Histoire naturelle de Halle;* 2ᵉ année, juin 1849 à 1850. Berlin, 1850; broch. in-8°.

Moniteur agricole; 4ᵉ année; n° 11.

Gazette médicale de Paris; n° 4.

Gazette des Hôpitaux; nᵒˢ 8 à 10.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 FÉVRIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Arago présente, au nom de M. de Humboldt, la première partie du troisième volume du *Cosmos*, édition allemande.

STATISTIQUE. — *Mémoire sur la mortalité dans les cinq premières années de la vie; par* M. Charles Dupin.

« J'ai souvent fait part à l'Académie de mes recherches sur la population de la France et sur ses progrès remarquables, dont j'ai donné, sous les formes les plus variées, la démonstration mathématique.

» Je ne me plains nullement, pour moi, qu'un silence à peu près universel ait accueilli des résultats dont la constatation était pourtant honorable pour notre pays, et favorable à la concorde publique.

» Il en est résulté, néanmoins, que des erreurs qui, depuis longtemps, devraient être décréditées, peuvent encore être produites au grand jour avec une incroyable assurance. On en tire la conclusion, charitable en apparence, qu'une nation dans laquelle des mortalités épouvantables sont passées à l'état chronique, est, pour ainsi dire, une nation à refaire, à reconstituer sur des débris bons seulement à démolir.

» C'est la conclusion qu'on s'est efforcé de tirer, il n'y a pas plus de quatre jours, en alléguant des résultats erronés sur la mortalité prétendue, parmi les classes laborieuses, que subissent les enfants dans leurs cinq premières années.

» Je vais offrir à ce sujet des résultats puisés à des sources dont l'Académie des Sciences a reconnu l'authenticité.

» Pour la dernière partie du XVIIIe siècle, Duvillard a constaté que, depuis la naissance jusqu'à la fin de la cinquième année, il survivait 5832 enfants sur 10000, pris sans distinction parmi toutes les classes de la population.

» Pour la première moitié du XIXe siècle, Deparcieux, ancien Membre de l'Académie, par des relèvements faits avec soin sur des registres de tontines, portant des âges constatés, avait présenté des calculs desquels on a pu conclure qu'à cette époque, et pour des têtes choisies, il survivait, au bout des cinq premières années, 6695 enfants sur 10000.

» Pour constater l'état plus récent de notre population, je ne me lasserai jamais de citer le savant et beau travail de M. de Montferrand, couronné par l'Académie d'après un examen approfondi et sur le Rapport de l'illustre Poisson.

» M. de Montferrand ne s'est pas contenté d'étudier l'ensemble de la population française; il a comparé les différences très-sensibles que présentent nos divers départements. Il a reconnu qu'il fallait les subdiviser en trois grandes classes comprenant chacune deux sections, depuis celles qui nous offrent les moindres mortalités, jusqu'à celles qui présentent les plus grandes.

» Afin de montrer, par un seul fait, la nécessité de semblables distinctions, je me contenterai de citer la durée moyenne de la vie pour la France entière et pour les deux divisions extrêmes.

» M. de Montferrand trouve :

	Hommes.		Femmes.	
Pour la France entière	38 ans	4 mois	40 ans	10 mois
Pour les départements, première classe, première section	43	6	43	6
Dernière classe, dernière section	34	11	35	10

» Parmi les départements dont les résultats sont les moins favorables à la longévité, se trouve le département du Nord; celui que les amateurs de pessimisme ont présenté, naturellement, comme un modèle sur lequel il faut juger la France entière.

» Dans cette catégorie défavorable, on a cité des résultats d'après lesquels les enfants de la principale cité du département périraient avec tant

d'abondance, qu'au bout de cinq ans il n'en resterait pas un sur quarante.

» Voici quelle est la réalité des faits généraux pour la catégorie à laquelle appartient le département du Nord.

» Sur 10 000 enfants, il en parvient à l'âge de cinq ans, non pas 35 à 40, mais près de cent fois plus!

Hommes.

Morts avant la sixième année	20.277
Pour naissances	63.274
Proportion pour 10 000	3.204

Femmes.

Morts avant la sixième année	18.588
Pour naissances	59.702
Proportion pour 10 000	3.114

Pour les deux sexes réunis.

Morts avant la sixième année	38.865
Pour naissances	122.976
Proportion pour 10 000	3.159

» Par conséquent, pour la moyenne des onze départements de la catégorie qui comprend le département du Nord, sur 10 000 enfants des deux sexes, 6 841 parviennent à l'âge de cinq ans. Telle est la proportion la plus défavorable que présentent les grandes divisions de la France.

» Comparons maintenant ce résultat, avec ceux que j'ai cités précédemment, pour les deux moitiés du siècle dernier.

Comparaison du nombre d'enfants, sur 10 000 naissances, qui parviennent à l'âge de cinq ans accomplis.

	Survivants atteignant l'âge de cinq ans.
Dernière partie du XVIIIe *siècle* : à l'époque étudiée par Duvillard pour toute espèce de population	5.832
Première partie du XIXe siècle : à l'époque étudiée par Deparcieux, pour des têtes choisies parmi celles qui présentaient le plus de chances de longévité	6.695
XIXe siècle (1816 à 1832) : à l'époque étudiée par M. de Montferrand, parmi les départements les plus défavorisés, et pour toute espèce de population	6.841

» Ainsi, par le progrès admirable des conditions d'existence de la popu-

lation française, au XIX[e] siècle, pour les départements qui présentent les plus modestes résultats, sur 1000 nouveau-nés *pris au hasard*, il en arrive à l'âge de cinq ans, 146 de plus que les enfants choisis, cent ans auparavant, comme ayant les plus grandes chances de vitalité.

» Je sais bien qu'on pourra dire : Mais il ne s'agit pas d'un département entier ni de ses campagnes, c'est d'une ville, et d'une ville exceptionnelle, capitale du département du Nord. C'est là que les $\frac{20}{30}$ des enfants périssent avant de dépasser leur cinquième année.

» Heureusement qu'on vient de faire un relevé officiel sur les mortalités de Lille, pendant cinq années, où le résultat devait être un maximum; puisqu'elles contiennent un an de disette, un de choléra et deux de perturbation.

» Pendant ces cinq années la totalité des naissances est de 11.819, et le décès des enfants, n'ayant pas vécu plus de cinq ans, est de 4.414.

Naissances	11.819
Décès au-dessous de cinq ans	4.414
Survivants effectifs	7.405
Survivants pour 1000 naissances au bout de cinq ans.	6.265

» Proclamons bien haut ce résultat: même en comprenant les disettes et le choléra, il meurt encore à Lille 467 enfants de moins par 1000 naissances, que dans la dernière moitié du siècle dernier, *sans disette et sans choléra.*

» Si maintenant l'on compare ce résultat avec celui que j'ai conclu des tables de M. de Montferrand pour le département du Nord, on trouve :

Survivants au bout des cinq premières années. Montferrand, époques ordinaires.	6.841
Cinq ans, y compris disette et choléra	6.265
Différence attribuable aux deux fléaux	576

» Une pareille différence n'a rien qui doive surprendre.

» Si l'on réfléchit que le département de la Seine a présenté, pour pertes dues au dernier choléra, près de vingt mille décès extraordinaires en sus des trente-six mille décès ordinaires, on reconnaîtra qu'il est impossible d'accuser les tables de M. Montferrand de porter trop bas les mortalités pour les cinq premières années de la vie.

» Ce qu'il y a, je ne dirai pas de plus singulier, toutes les fois qu'il s'agit de la vie des hommes le langage doit rester grave; ce qu'il y a de plus déplorable, c'est que des mortalités prétendues appartenir à Lille, appartiendraient à Manchester, et, qui pis est, ces mortalités attribuées à

Manchester seraient changées de telle manière, que le nombre des survivants semblait exagéré dans le rapport de 1 à 17....

» A Manchester, il meurt de 5 100 à 5 700 enfants sur 10 000 dans les cinq premières années; et le nombre des survivants varie de 4900 à 4300 au lieu d'être de 250.

» Concluons des faits réduits à leur juste valeur : quoique la cité de Lille contienne 100 000 habitants resserrés par des fortifications dans un espace peu favorable à la santé publique; quoiqu'elle renferme une population qui vive, en beaucoup trop grand nombre, dans des logements placés au-dessous d'un sol humide, comme l'est toute la Flandre; quoiqu'elle persiste dans un travail individuel de filature et de tissus, qui ne peut soutenir la concurrence avec le travail collectif des manufactures secondées par la mécanique, néanmoins la mortalité se trouve, même dans les années de disette et du choléra, beaucoup moindre que dans les temps ordinaires à Manchester, la cité la plus opulente dans le pays le plus riche de l'univers.

» Lorsque nous énonçons ainsi les résultats de l'observation et des calculs, nous prions de nouveau, nous prions toujours qu'on ne voie pas dans l'énonciation consolante de nos résultats comparatifs, la pensée coupable, à coup sûr, qu'il nous suffit d'être mieux que nos pères ne l'ont été, d'être mieux même que ne le sont les populations contemporaines des contrées les plus opulentes, qu'il nous suffit, je le répète, que notre population ait de meilleures conditions de vitalité qu'elle n'en a jamais eu : non, cela ne nous suffit pas.

» Ce que nous demandons aux arts éclairés par les sciences, c'est de continuer leur marche bienfaisante et progressive; c'est d'économiser pour l'avenir, ainsi qu'elles l'ont fait dans le passé, ainsi qu'elles le font aujourd'hui, c'est d'économiser les forces et la santé des hommes, en multipliant, en améliorant les produits de la terre et de l'industrie; c'est de fournir de plus en plus, de mieux en mieux, aux besoins du peuple, en ménageant et son existence et ses forces, en les appliquant avec plus d'habileté, avec plus de fécondité.

» Si, pour avoir l'air d'être sensible aux maux de la société, il fallait la calomnier; s'il fallait dénaturer les faits, et même les chiffres, notre amour de l'humanité ne pourrait aller jusque-là, ni suivre cette triste voie. Mais, tout ce qu'il sera possible d'entreprendre et d'accomplir pour améliorer le sort de nos semblables, nous serons prêts à le faire; et, pour bienfait supplémentaire, au lieu de consterner leurs âmes, au lieu de les irriter contre la société, nous emploierons tous nos efforts pour faire apprécier aux hommes

les avantages qu'ils retirent d'une civilisation secondée par les sciences, et dirigée par le vrai génie de l'humanité.

» Je m'estimerai très-heureux, si les résultats que je présente, et qui devraient, selon moi, porter la conviction dans tous les esprits impartiaux, et l'espérance au lieu du désespoir dans les cœurs les plus généreux ; si ces résultats, comme tous ceux que j'ai déjà présentés à l'Académie, ne semblent pas aux défenseurs de la société mériter autre chose que l'oubli. »

« **M. Augustin Cauchy** présente à l'Académie la suite de ses recherches sur les fonctions rationnelles et sur leurs intégrales définies. Dans ce nouveau Mémoire, M. Cauchy applique les principes établis dans la séance du 26 octobre 1846, à la détermination des intégrales curvilignes dans lesquelles la fonction sous le signe $\int$ est une racine d'une équation algébrique quelconque, et détermine dans le cas le plus général le nombre des indices de périodicité, ou, en d'autres termes, des périodes distinctes qui peuvent être ajoutées à une telle intégrale. Il est ainsi conduit à un théorème qu'on peut énoncer comme il suit.

» u étant une fonction donnée de z déterminée par une équation algébrique du degré m, si l'on désigne par u_1 l'une des valeurs de u, par u_2, $u_3, \ldots, u_\mu$ celles dans lesquelles u_1 peut se transformer en variant avec z par degrés insensibles, par n le nombre total des points d'arrêt, enfin par ν le nombre total des substitutions circulaires correspondantes à ces points, et formées avec les termes $u_1, u_2, \ldots, u_\mu$ [quelques-unes de ces substitutions pouvant être censées renfermer chacune un seul terme, et se réduire, par suite, à l'unité], le nombre des périodes distinctes qui pourront être ajoutées à l'intégrale $\int u_1\, dz$ prise entre deux limites données [abstraction faite des périodes exprimées par des résidus de la fonction u], sera généralement $(n-1)\mu - (\nu - 1)$. »

M. Ch. Bonaparte présente le modèle en plâtre de l'Hippopotame nouveau qui est actuellement vivant en Angleterre.

Il offre à l'Académie un Mémoire sur le genre Eos, nouveau groupe de Perroquets intermédiaire entre les *Trichoglossinæ* et les *Loriinæ*. Ce travail est accompagné de trois belles figures coloriées.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, poursuit-il, la seconde partie de mon *Conspectus Avium*. Ce petit volume contient plus de 400 genres nouveaux et de 2,500 espèces. Les *Turdi*, les *Orioli*, les *Icteri*, les *Estreldæ*, les *Plocéins*, etc., y sont traités avec un soin tout particulier : leurs

différents articles peuvent être considérés comme autant de Mémoires spéciaux. Toutes les espèces ont été caractérisées et comparées scrupuleusement; leurs différents rapports constatés et toutes les coupes analysées. Je prie l'Académie de vouloir bien reconnaître dans ce travail un des efforts que je n'ai cessé de faire, depuis mon élection, comme correspondant, pour chercher à justifier le choix qu'elle a fait de moi. Je la prie aussi de n'attribuer qu'à ma profonde reconnaissance le vif désir que j'ai de ne pas sortir de son sein, maintenant que, rendu enfin à ma patrie, je me suis fixé dans sa capitale. »

PIÈCES DONT IL N'AVAIT PU ÊTRE DONNÉ COMMUNICATION A LA SÉANCE DU 27 JANVIER 1851.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Études de photométrie électrique. Sur la lumière produite par les courants voltaïques dans l'air et dans les liquides* (cinquième Mémoire); *par* **M. A. Masson**.

(Renvoyées, comme l'ont été les précédentes parties de ce travail, à l'examen de la Section de Physique.)

« Les recherches que j'ai publiées sur la lumière électrique produite par les décharges des batteries, m'ont conduit aux lois et à la cause de ce phénomène, qui a été l'objet des investigations d'un grand nombre de physiciens.

» Persuadé de la généralité des vues que j'ai exposées dans ma dernière communication, je me suis empressé de constater que la lumière électrique, quelle qu'en soit la source, présente toujours les mêmes caractères. La lumière produite dans l'air par les piles ayant été déjà étudiée avec soin, il me restait à examiner les propriétés de la lumière obtenue dans les liquides par les courants voltaïques.

» La difficulté de conserver, dans l'état actuel de nos appareils, une intensité constante à la lumière produite dans l'air par les courants des piles, n'a pas encore permis de mesurer exactement les rapports entre l'intensité de cette lumière et celle du courant.

» Je me suis principalement occupé, dans ce nouveau travail, de la constitution, et par conséquent du spectre de la lumière électrique produite par les courants des piles dans les solides, l'air et quelques liquides.

» *Spectre du platine incandescent.* — M. Draper a publié des recherches

intéressantes (*Philosophical Magazine*, tome XXX) sur l'analyse du spectre du platine rendu incandescent à l'aide d'une pile; il a comparé les intensités calorifiques et lumineuses d'un fil de platine progressivement échauffé par un courant.

» M. Draper n'ayant indiqué aucun caractère particulier du spectre qu'il a observé, j'étais convaincu, d'avance, que ce spectre ne possédait aucune raie brillante. L'expérience a répondu à mon attente.

» J'ai pris un fil de platine très-fin, ayant environ 3 centimètres de longueur; je l'ai progressivement échauffé jusqu'à la fusion, par un courant produit par des éléments de Bunsen, et, en l'observant, pendant toutes les périodes de son échauffement, à travers un prisme de flint, doué d'un pouvoir très-dispersif, je n'ai aperçu aucune raie brillante dans le spectre. Dans toutes ces expériences je me suis servi, comme dans mes précédents travaux, d'un goniomètre de M. Babinet, muni d'une lunette.

» Le fil était observé directement, ou placé devant la fente du collimateur.

» *Spectre de la lumière des piles dans l'air.* — Pour produire la lumière dans l'air, je me suis servi de l'appareil à lumière constante de M. Dubosq, qui a bien voulu mettre à ma disposition sa puissante pile de 50 éléments de Bunsen. Le spectre produit par la vive lumière qui éclate entre les pôles de graphite, ne présente aucune raie brillante quand ceux-ci sont assez rapprochés pour que la fente du collimateur soit principalement éclairée par les charbons incandescents; mais lorsque l'arc lumineux devient assez étendu pour éclairer entièrement l'appareil, il contribue seul à la production du spectre, qui est alors sillonné, comme on le sait, de magnifiques raies brillantes.

» Il m'a été impossible, dans ces premiers essais, de mesurer la déviation de ces raies, et de comparer leurs positions avec celles des mêmes raies produites par l'étincelle d'un condensateur. Tout me porte à croire que l'identité des deux systèmes de raies est complète.

» Il sera cependant utile d'étudier l'influence de la combustion du charbon sur ce phénomène.

» *Spectre de la lumière électrique produite dans les liquides par les courants voltaïques. Eau.* — J'ai d'abord employé de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique; la conductibilité de ce liquide étant trop grande, j'obtenais une décomposition abondante sans aucune lumière. A ce premier liquide, j'ai substitué de l'eau pure, et j'ai pu alors produire l'étincelle en même temps que la séparation des éléments de l'eau. Malgré le peu de fixité de la lumière qui se déplace à chaque instant, et la variation de son

intensité, il m'a été facile de constater que le spectre ne contient aucune raie brillante, quand l'étincelle est assez longue pour bien éclairer la fente du collimateur.

» *Essence de térébenthine.* — Ce liquide m'a présenté de nouveau les difficultés que j'ai rencontrées en le soumettant à l'action de l'étincelle ordinaire. Il se décompose avec dégagement de gaz et production abondante d'une matière charbonneuse qui le rend complétement opaque. Un dépôt de charbon se forme au pôle négatif, et diminue rapidement la longueur de l'arc lumineux.

» L'étincelle est cependant très-vive, très-condensée, et son spectre ne présente aucune raie brillante.

» *Alcool.* — Ce liquide a de grands avantages sur les deux autres; la lumière est très-vive et très-condensée, et, malgré sa décomposition, l'alcool reste parfaitement limpide. Les produits de la décomposition de l'alcool sont, d'après M. Arthur Connell (BECQUEREL, *Électricité*, tome IV), de l'hydrogène, et un produit qui reste en dissolution dans l'alcool. Comme j'ai cru reconnaître à l'odeur la présence de l'aldéhyde, il est probable que l'oxygène à l'état naissant oxyde l'alcool, et que le seul gaz qu'on puisse recueillir est de l'hydrogène pur, ainsi que l'a constaté le physicien anglais. La distance des charbons, et, par conséquent, la grandeur de l'arc lumineux, paraissent constantes dans l'alcool, car on peut, sans rien changer à l'appareil, maintenir pendant longtemps la même intensité lumineuse. Le spectre que j'ai pu observer avec beaucoup de facilité, dont j'ai pu étudier tous les détails, ne présente aucune raie brillante. Il est très-continu et très-intense.

» La constance de l'étincelle dans l'alcool est un indice presque certain que, dans les liquides, la matière des pôles n'éprouve aucun transport par les courants électriques, au moins dans les conditions de mes expériences; je me propose cependant d'examiner plus attentivement et par plusieurs procédés, ce point important de mes études, que j'ai admis sans preuve certaine dans les exp ications que j'ai données des raies brillantes des spectres électriques. J'essayerai en outre de produire dans les liquides, en augmentant la puissance de mes appareils, un transport de la matière des pôles, et si, dans ce cas, je produis des raies dans les spectres, j'aurai fait disparaître toute incertitude sur la cause réelle d'un phénomène resté jusqu'ici sans explication. Les conclusions des expériences précédentes sont :

» 1°. La lumière électrique possède toujours les mêmes propriétés, quels que soient les moyens employés pour la produire.

» 2°. La lumière électrique produite dans l'air par les courants donne

un spectre sillonné par des raies brillantes, qui n'existent plus dans les spectres de cette lumière produite dans les liquides.

» 3°. La lumière produite par les courants voltaïques paraît due, comme celle de l'étincelle électrique ordinaire, à l'incandescence des corps qui propagent l'électricité et suit probablement les lois que nous avons trouvées pour cette lumière. »

M. Claudet adresse, de Londres, un Mémoire ayant pour titre : *Description du dynactinomètre, instrument pour mesurer l'intensité des rayons photogéniques, et pour comparer la puissance des objectifs. — Diverses recherches sur la différence entre les foyers visuels et photogéniques, et sur leur constante variation. — Hypothèse sur les causes de cette variation.*

Ce Mémoire a été lu, par l'auteur, le 7 août 1850, à l'Association britannique, réunie à Édimbourg. Dans un précédent Mémoire, présenté à l'Académie des Sciences, séance du 20 mai 1844 (*Comptes rendus*, tome XVIII, page 954), M. Claudet avait établi que le foyer photogénique ne coïncide pas, en général, avec le foyer visuel, et que l'éloignement de ces deux foyers varie, d'une part, suivant les distances des objets, de l'autre, suivant l'intensité de la lumière. Dans deux autres Mémoires, également présentés à l'Académie les 18 octobre et 20 décembre 1847, l'auteur considérait les actions que les diverses radiations solaires exercent sur les couches sensibles des plaques daguerriennes. Ses nouvelles recherches, qui sont, comme on le voit, la suite d'un travail dont les premières parties ont été soumises au jugement de l'Académie, travail ayant pour but de donner aux opérations photographiques toute la précision désirable, sont renvoyées à l'examen de la Commission nommée à l'occasion de la présentation du 18 octobre 1847.

M. Theode adresse une Note relative à de précédentes communications concernant la *théorie des sons musicaux*.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Pellarin présente un supplément à ses précédentes Notes *sur le mal de mer*.

Le but que s'est proposé M. Pellarin, dans cette nouvelle communication, est de faire voir que, quelle que soit la position du corps de la personne embarquée, les oscillations imprimées au sang par le balancement du navire contribuent, tant en déterminant des efforts latéraux insolites sur les parois des artères qu'en augmentant le frottement, à rendre plus

difficile l'abord du sang au cerveau, et à déterminer dans cet organe l'état hypohémique, duquel dépendent, suivant l'auteur, les vertiges et les vomissements.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Cessac** annonce la découverte qu'il a faite, dans l'arrondissement de Gourdon (Lot), de divers gisements de *marbres* propres à être employés par les architectes. A cet envoi est jointe une caisse contenant des échantillons de ces différents marbres, et d'une pierre lithographique également découverte par M. Cessac, dans le même arrondissement.

La Note et les échantillons sont renvoyés à l'examen d'une Commission déjà chargée d'examiner l'importance d'un gisement de marbre découvert par *M. Nory-Dupar*, Commission qui se compose de MM. Élie de Beaumont et Constant Prevost.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de la Guerre** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, les cinq premiers volumes d'un *Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaire,* publié sous la direction du Conseil de santé des armées. M. le Ministre ajoute qu'il enverra les volumes suivants au fur et à mesure de leur publication.

M. **Isidore Pierre** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour une place de correspondant de la Section de Physique actuellement vacante. A cette demande est jointe l'indication des principaux travaux sur lequels l'auteur fonde sa candidature.

(Renvoi à la Section de Physique.)

M. **Leconte**, qui avait fait au mois d'octobre dernier une communication relative à un système de *signaux* applicables aux besoins des armées, adresse une Note additionnelle sur l'emploi de la *lumière électrique* dans le même but.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

ÉLECTRO-PHYSIOLOGIE. — *Sur la cause de la contraction induite.* (Note de M. **Ch. Matteucci**.)

« Il est aujourd'hui hors de doute que deux phénomènes se produisent par la contraction musculaire *en dehors du muscle même,* dont l'un est

celui de la contraction éveillée dans un autre muscle qui touche le premier avec son nerf, et l'autre celui de la diminution du courant organique qui a lieu au même moment. On peut donc se demander quelle est la liaison de ces deux phénomènes, ou plutôt si le second est la cause du premier. M. du Bois-Reymond soutient que la diminution du courant organique qui est indiqué par l'abaissement rapide de l'aiguille du galvanomètre dans l'acte de la contraction est la cause de la contraction induite. Il faut, pour admettre cette explication, supposer préalablement qu'un courant organique circule toujours dans le nerf de la grenouille rhéoscopique qui est posé sur le muscle, avant d'obtenir la contraction induite, et que les variations qui peuvent avoir lieu dans le courant et dans les conditions où l'on obtient la contraction induite sont suffisantes pour expliquer ce phénomène. Il n'est pas difficile de s'assurer que la contraction induite a lieu indépendamment de ces conditions; en effet, le nerf de la grenouille rhéoscopique peut être posé, d'une manière quelconque, sur le muscle en contraction, sans que pour cela on cesse d'obtenir la contraction induite. Au moment où ce nerf est posé sur la surface et en travers du muscle de la cuisse d'une grenouille, on n'obtient jamais de contraction si la grenouille rhéoscopique est isolée de la main de l'expérimentateur : or, la contraction induite se produisant dans cette grenouille, il est impossible d'admettre qu'elle soit due à la diminution du courant organique, puisque l'expérience a démontré que ce courant ne circulait pas avant dans le nerf de la grenouille rhéoscopique. En opérant sur des muscles simples et à formes régulières plutôt que sur des masses musculaires, le phénomène de la contraction induite a lieu de la même manière : sur les muscles qui ont une extrémité tendineuse très-développée, tels que le gastrocnémien de la grenouille, la contraction induite est plus forte et plus persistante, si le nerf de la grenouille rhéoscopique isolée est posé sur la surface tendineuse, dans lequel cas il n'arrive jamais que le courant organique circule avant dans ce nerf. Enfin j'ai trouvé depuis longtemps qu'en faisant passer un courant électrique bien plus fort que les courants organiques, dans un muscle sur la surface duquel on a posé le nerf de la grenouille rhéoscopique, il n'y a jamais de contraction éveillée, de quelque manière qu'on fasse varier l'intensité de ce courant.

» On s'explique facilement ce phénomène en se rappelant la grande différence de conductibilité entre une masse musculaire et un filet nerveux : les contractions s'éveillent tout de suite, si, au lieu d'un courant électrique, on emploie les décharges d'une bouteille de Leyde, dont la charge est la plus

faible possible et insuffisante pour agir sur le plus délicat de nos électromètres. C'est un phénomène analogue à cette décharge ou à celle des poissons électriques, qui a lieu dans la contraction musculaire, comme je crois l'avoir démontré par les dernières expériences qui font partie de la neuvième série de mes recherches électro-physiologiques, communiquées à la Société royale de Londres. Je ne puis que citer ici deux de ces expériences.

» Je pose une demi-grenouille sur un plan isolant, et, avec un arc de coton imbibé d'eau, je touche, d'une part, l'extrémité inférieure de la jambe, de l'autre, l'extrémité supérieure de la jambe, ou la cuisse. Cet arc est interrompu au milieu par une longueur de 10 ou 12 millimètres, et je complète le circuit à l'aide du nerf de la grenouille rhéoscopique. Les extrémités de l'arc de coton peuvent toucher indifféremment des points quelconques du membre de la grenouille. Alors, à chaque contraction éveillée dans cette grenouille, on voit la grenouille galvanoscopique se contracter, et il suffit d'intervertir la position de son nerf pour s'assurer que ces phénomènes sont excités par une décharge électrique qui parcourt le membre de la grenouille, de la cuisse à la jambe, c'est-à-dire en sens contraire du courant organique. Il suffit d'interrompre l'arc dans un point quelconque pour voir cesser ce phénomène. Dans une autre expérience, j'emploie la grenouille entière, et je réunis ses deux jambes par les nerfs des deux grenouilles rhéoscopiques, placés en sens inverse. Il n'y a aucun phénomène développé, si les deux membres se contractent en même temps; mais si l'un des membres se contracte pendant que l'autre reste en repos, on voit sur-le-champ se contracter l'une des grenouilles rhéoscopiques, qui est toujours celle qui par les bouts de son nerf touche le membre en contraction. Si la grenouille est posée sur un plan métallique ou sur une couche d'eau, ces phénomènes disparaissent. J'en conclus que, dans l'acte de la contraction, il y a une décharge électrique qui parcourt le membre dans le sens de la ramification des nerfs.

» Les phénomènes décrits ne peuvent être expliqués par des variations dans les courants organiques, parce qu'il faudrait admettre, ce qui n'est pas, qu'un courant organique circule toujours avant la contraction dans le filet nerveux de la grenouille rhéoscopique, et parce que ces variations devraient se montrer dans les grenouilles rhéoscopiques, soit au moment dans lequel ces courants diminuent, soit au moment dans lequel ces courants reprennent leur intensité primitive. Cette décharge électrique ayant lieu au moment de la contraction, ce qui est une nouvelle et très-intime analogie avec la fonction des poissons électriques, explique toutes les lois de la contraction induite que j'ai trouvées, et cette diminution du courant

organique dans l'acte de la contraction, que M. du Bois-Reymond a bien démontrée dans ces derniers temps à l'aide d'un galvanomètre beaucoup plus délicat que ceux dont j'avais fait usage dans mes recherches électro-physiologiques.

» La relation intime entre l'électricité et la fonction quelconque des nerfs, est donc aujourd'hui démontrée plus que jamais, puisque nous savons que la décharge électrique dans un muscle développe ces mêmes actes physiologiques, qui, à leur tour, produisent cette décharge, et cela dans des rapports déterminés d'intensité et de direction. »

PIÈCES DE LA SÉANCE DU 3 FÉVRIER 1851.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la théorie du déterminant d'un système de fonctions; par* **M. J. Bertrand.**

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville, Cauchy.)

« Si l'on considère n fonctions de n variables indépendantes

$$f_1(x_1, x_2, \ldots, x_n), \quad f_2(x_1, \ldots, x_n), \ldots, \quad f_n(x_1, x_2, \ldots, x_n),$$

à chacune de ces fonctions correspondent n dérivées partielles, ce qui fait en tout n^2 dérivées. Le déterminant du système de ces n^2 dérivées a été nommé par M. Jacobi déterminant du système des n fonctions. L'illustre géomètre allemand a insisté, dans l'un de ses Mémoires, sur la grande analogie qui existe entre le déterminant d'un système de fonctions et la dérivée d'une fonction d'une seule variable. Mais cette analogie résulte jusqu'ici de la similitude des énoncés et de la forme des résultats bien plus que d'une ressemblance dans les définitions et le mode de démonstration. J'ai cherché, dans ce Mémoire, à rendre cette analogie importante plus sensible encore, et je crois y être parvenu en adoptant la définition suivante pour le déterminant d'un système de fonctions.

» Si l'on attribue aux n variables n systèmes d'accroissements simultanés et indépendants les uns des autres, il en résultera n systèmes d'accroissements pour les fonctions. Le déterminant du système est la limite du rapport du déterminant des accroissements des fonctions au déterminant des accroissements des variables lorsque ceux-ci deviennent infiniment petits. Cette limite est indépendante des accroissements que l'on a choisis et de la loi suivant laquelle on les fait décroître.

» Cette définition, ou plutôt ce théorème, conduit à toutes les propriétés du déterminant comme à des corollaires évidents. »

PHYSIQUE. — *Démonstration physique du mouvement de rotation de la terre au moyen du pendule; par* M. **L. Foucault.**

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Binet.)

« Les observations si nombreuses et si importantes dont le pendule a été jusqu'ici l'objet, sont surtout relatives à la durée des oscillations; celles que je me propose de faire connaître à l'Académie ont principalement porté sur la direction du plan d'oscillation qui, se déplaçant graduellement, d'orient en occident, fournit un signe sensible du mouvement diurne du globe terrestre.

» Afin d'arriver à justifier cette interprétation d'un résultat constant, je ferai abstraction du mouvement de translation de la terre, qui est sans influence sur le phénomène que je veux mettre en évidence, et je supposerai que l'observateur se transporte au pôle pour y établir un pendule réduit à sa plus grande simplicité, c'est-à-dire un pendule composé d'une masse pesante homogène et sphérique, suspendue par un fil flexible à un point absolument fixe; je supposerai même, tout d'abord, que ce point de suspension est exactement sur le prolongement de l'axe de rotation du globe, et que les pièces solides qui le supportent ne participent pas au mouvement diurne. Si, dans ces circonstances, on éloigne de sa position d'équilibre la masse du pendule, et si on l'abandonne à l'action de la pesanteur sans lui communiquer aucune impulsion latérale, son centre de gravité repassera par la verticale, et, en vertu de la vitesse acquise, il s'élèvera de l'autre côté de la verticale à une hauteur presque égale à celle d'où il est parti. Parvenu en ce point, sa vitesse expire, change de signe, et le ramène, en le faisant passer encore par la verticale, un peu au-dessous de son point de départ. Ainsi l'on provoque un mouvement oscillatoire de la masse suivant un arc de cercle dont le plan est nettement déterminé, et auquel l'inertie de la matière assure une position invariable dans l'espace. Si donc ces oscillations se perpétuent pendant un certain temps, le mouvement de la terre, qui ne cesse de tourner d'occident en orient, deviendra sensible par le contraste de l'immobilité du plan d'oscillation dont la trace sur le sol semblera animée d'un mouvement conforme au mouvement apparent de la sphère céleste; et si les oscillations pouvaient se perpétuer pendant vingt-quatre heures, la trace de leur plan exécuterait dans le même temps une révolution entière autour de la projection verticale du point de suspension.

» Telles sont les conditions idéales dans lesquelles le mouvement de rotation du globe deviendrait évidemment accessible à l'observation. Mais en réalité on est matériellement obligé de prendre un point d'appui sur un sol mouvant; les pièces rigides où s'attache l'extrémité supérieure du fil du pendule ne peuvent être soustraites au mouvement diurne, et l'on pourrait craindre, à première vue, que ce mouvement communiqué au fil et à la masse pendulaire n'altérât la direction du plan d'oscillation. Toutefois la théorie ne montre pas là une difficulté sérieuse, et, de son côté, l'expérience m'a montré que, pourvu que le fil soit rond et homogène, on peut le faire tourner assez rapidement sur lui-même dans un sens ou dans l'autre sans influer sensiblement sur la position du plan d'oscillation, en sorte que l'expérience telle que je viens de la décrire doit réussir au pôle dans toute sa pureté (1).

» Mais quand on descend vers nos latitudes, le phénomène se complique d'un élément assez difficile à apprécier et sur lequel je souhaite bien vivement d'attirer l'attention des géomètres.

» A mesure que l'on approche de l'équateur, le plan de l'horizon prend sur l'axe de la terre une position de plus en plus oblique, et la verticale, au lieu de tourner sur elle-même comme au pôle, décrit un cône de plus en plus ouvert; il en résulte un ralentissement dans le mouvement apparent du plan d'oscillation, mouvement qui s'annule à l'équateur pour changer de sens dans l'autre hémisphère. Pour déterminer la loi suivant laquelle varie ce mouvement sous les diverses latitudes, il faut recourir soit à l'analyse, soit à des considérations mécaniques et géométriques que ne comporte pas l'étendue restreinte de cette Note; je dois donc me borner à énoncer que les deux méthodes s'accordent, en négligeant certains phénomènes secondaires, à montrer le déplacement angulaire du plan d'oscillation comme devant être égal au mouvement angulaire de la terre dans le même temps multiplié par le sinus de la latitude. Je me suis donc mis à l'œuvre avec

(1) L'indépendance du plan d'oscillation et du point de suspension peut être rendue évidente par une expérience qui m'a mis sur la voie et qui est très-facile à répéter. Après avoir fixé, sur l'arbre d'un tour et dans la direction de l'axe, une verge d'acier ronde et flexible, on la met en vibration en l'écartant de sa position d'équilibre et en l'abandonnant à elle-même. Ainsi l'on détermine un plan d'oscillation qui, par la persistance des impressions visuelles, se trouve nettement dessiné dans l'espace; or on remarque qu'en faisant tourner à la main l'arbre qui sert de support à cette verge vibrante, on n'entraîne pas le plan d'oscillation.

confiance, et en opérant de la manière suivante. J'ai constaté dans son sens et dans sa grandeur probable la réalité du phénomène prévu.

» Au sommet de la voûte d'une cave on a solidement scellé une forte pièce en fonte qui doit donner un point d'appui au fil de suspension, lequel se dégage du sein d'une petite masse d'acier trempé dont la surface libre est parfaitement horizontale. Ce fil est d'acier fortement écroui par l'action même de la filière; son diamètre varie entre $\frac{6}{10}$ et $\frac{11}{10}$ de millimètre; il se développe sur une longueur de 2 mètres et porte à son extrémité inférieure une sphère de laiton rodée et polie qui, de plus, a été martelée de façon à ce que son centre de gravité coïncide avec son centre de figure. Cette sphère pèse 5 kilogrammes et elle porte un prolongement aigu qui semble faire suite au fil suspenseur.

» Quand on veut procéder à l'expérience, on commence par annuler la torsion du fil et par faire évanouir les oscillations tournantes de la sphère. Puis, pour l'écarter de sa position d'équilibre, on l'embrasse dans une anse de fil organique dont l'extrémité libre est attachée à un point fixe pris sur la muraille, à une faible hauteur au-dessus du sol. On dispose arbitrairement, par la longueur donnée à ce fil, de l'écart du pendule et de la grandeur des oscillations qu'on veut lui imprimer. Généralement, dans mes expériences, ces oscillations comprenaient à l'origine un arc de 15 à 20 degrés. Avant de passer outre, il est nécessaire d'amortir, par un obstacle que l'on retire peu à peu, le mouvement oscillatoire que le pendule exécute encore sous la dépendance des deux fils. Puis, dès qu'on est parvenu à l'amener au repos, on brûle le fil organique en quelque point de sa longueur; sa ténacité venant alors à faire défaut, il se rompt, l'anse qui circonscrivait la sphère tombe à terre, et le pendule, obéissant à la seule force de la gravité, entre en marche et fournit une longue suite d'oscillations dont le plan ne tarde pas à éprouver un déplacement sensible.

» Au bout d'une demi-heure, ce déplacement est tel, qu'il saute aux yeux; mais il est plus intéressant de suivre le phénomène de près, afin de s'assurer de la continuité de l'effet. Pour cela on se sert d'une pointe verticale, d'une sorte de style monté sur un support, que l'on place à terre, de manière à ce que dans son mouvement de va-et-vient le prolongement appendiculaire du pendule vienne, à la limite de son excursion, raser la pointe fixe. En moins d'une minute, l'exacte coïncidence des deux pointes cesse de se reproduire, la pointe oscillante se déplaçant constamment vers la gauche de l'observateur; ce qui indique que la déviation du plan d'oscillation a lieu dans le sens même de la composante horizontale du mouvement apparent

de la sphère céleste. La grandeur moyenne de ce mouvement, rapportée au temps qu'il emploie à se produire, montre, conformément aux indications de la théorie, que sous nos latitudes la trace horizontale du plan d'oscillation ne fait pas un tour entier dans les vingt-quatre heures.

» Je dois à l'obligeance de M. Arago et au zèle intelligent de notre habile constructeur, M. Froment, qui m'a si activement secondé dans l'exécution de ce travail, d'avoir pu déjà reproduire l'expérience sur une plus grande échelle. Profitant de la hauteur de la salle de la Méridienne, à l'Observatoire, j'ai pu donner au fil du pendule une longueur de 11 mètres. L'oscillation est deveue à la fois plus lente et plus étendue, en sorte qu'entre deux retours consécutifs du pendule au point de repère, on constate manifestement une déviation sensible vers la gauche.

» Je présenterai, en terminant, une dernière remarque :

» C'est que les faits observés dans les circonstances où je me suis placé concordent parfaitement avec les résultats énoncés par Poisson, dans un Mémoire très-remarquable lu devant l'Académie, le lundi 13 novembre 1837. Dans ce Mémoire, Poisson, traitant du mouvement des projectiles dans l'air, en ayant égard au mouvement diurne de la terre, démontra par le calcul que, sous nos latitudes, les projectiles lancés vers un point quelconque de l'horizon éprouvent une déviation qui a lieu constamment vers la droite de l'observateur placé au point de départ et tourné vers la trajectoire. Il m'a semblé que la masse du pendule peut être assimilée à un projectile qui dévie vers la droite quand il s'éloigne de l'observateur, et qui nécessairement dévie en sens inverse, en retournant vers son point de départ; ce qui conduit au déplacement progressif du plan moyen d'oscillation et en indique le sens. Toutefois le pendule présente l'avantage d'accumuler les effets et de les faire passer du domaine de la théorie dans celui de l'observation. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la mesure des plus grandes profondeurs de la mer et sur leur température. Nouvel hydrobaromètre; par* **M. H. Walferdin.**

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Regnault.)

« Des expériences rigoureuses et souvent répétées (1) ont prouvé :

» D'une part, que le moyen le plus sûr de garantir des effets de la pres-

(1) Notamment, pour mes thermomètres à minima, par MM. Bravais, Martins et Lottin, dans l'expédition du Nord; et, pour mes thermomètres à maxima, par M. Arago et moi, dans les observations que nous avons faites au puits de Grenelle avant le jaillissement de la nappe souterraine.

sion les instruments thermométriques destinés à indiquer la température à de grandes profondeurs, consistait à les renfermer, ainsi que je l'ai fait, dans des tubes en verre d'épaisseur proportionnée à la pression qu'ils ont à supporter, et convenablement scellés à la lampe d'émailleur;

» De l'autre, que mes thermomètres à déversement étaient à l'abri de toute cause d'erreurs autres que celles qui peuvent provenir des effets de la pression; et ils en sont complétement garantis par le procédé que je viens d'indiquer.

» Après avoir obtenu ce double résultat, je me suis occupé de la recherche de moyens d'une application facile, qui pussent indiquer avec certitude les plus grandes profondeurs de la mer.

» C'est en soumettant un de mes appareils à déversoir directement à la pression, au lieu de l'en garantir, que je le rends propre à donner la mesure de la pression exercée par la colonne d'eau qu'il doit supporter, et, par conséquent, de la profondeur à laquelle il est mis en expérience.

» Pour bien faire comprendre l'application de cet appareil au cas dont il s'agit, je crois devoir rappeler une expérience que j'ai signalée depuis longtemps dans un Mémoire où j'ai examiné les causes d'erreur qui peuvent entacher les observations thermométriques faites sous de fortes pressions, suivant la nature des instruments employés (1).

» Si l'on prend un thermomètre ordinaire à mercure dont la cuvette, de 5 à 6 millimètres de diamètre, ait été soufflée sur la tige et non rapportée, et si l'on place cette cuvette entre le pouce et l'index, de manière à la couvrir, elle ne tarde pas à se mettre en équilibre avec la température qui lui est ainsi communiquée, et le niveau du mercure se maintient dans la tige à une hauteur correspondante à cette température. Mais si on la comprime ensuite en la pressant avec les doigts seulement, le mercure s'élève sensiblement dans la tige lorsque cette dernière est suffisamment capillaire.

» L'ascension du mercure dans la tige ne provient plus, dans ce cas, d'un accroissement de température, mais de la pression qu'on a exercée sur les parois de la cuvette, et l'on fait ainsi descendre ou monter le mercure à volonté, suivant que l'on comprime ou que l'on cesse de presser la cuvette de l'instrument.

---

(1) *Sur les effets de la pression et sur les autres causes d'erreur qui peuvent affecter les observations de température faites sous l'eau à de grandes profondeurs.* (*Bulletin de la Société géologique de France,* tome XI; 1839.)

» Au lieu de se servir d'un thermomètre ordinaire, emploie-t-on, pour la même expérience, un thermomètre à maxima à déversement rempli de mercure jusqu'à l'extrémité de la pointe, il est évident que le mercure qui, dans le thermomètre ordinaire, montait dans la tige sous l'effet de la pression, va, dans le thermomètre à maxima, se déverser par la pointe, et que le déversement aura lieu dès que la pression commencera et tant qu'elle s'accroîtra : quand elle cessera, au contraire, le mercure descendra dans la tige, ayant de moins ce que le maximum de la pression a fait déverser. C'est exactement ce qui se passe, lorsque, dans une observation sous-marine, l'instrument est librement exposé à la pression de la colonne liquide qu'il doit traverser, et lorsqu'il revient à la surface.

» La méthode, pour apprécier le résultat ainsi obtenu, est des plus faciles à appliquer à bord d'un navire. Si, avant l'expérience, l'instrument a été rempli de mercure jusqu'à la pointe, à la température de la surface de la mer, il suffit, après l'expérience, de le replacer à la même température, pour lire sur l'échelle de la tige, par la quantité de mercure manquant, l'indication de la pression exercée.

» Il ne faut pas perdre de vue que, dans les observations sous-marines, on n'a généralement à observer que des abaissements de température que le thermomètre à minima a pour but d'indiquer spécialement. Ainsi le thermomètre à maxima ne fonctionne plus ici comme tel, mais seulement comme instrument barométrique donnant la mesure de la pression qu'il a subie.

» On voit que l'effet qui se produit en petit et sous un effort peu considérable, pour le thermomètre ordinaire, dans l'exemple que j'ai cité en premier lieu, se reproduit en grand, pour le thermomètre à maxima à déversoir, lorsqu'il est exposé à une forte pression ; on voit également que cet effet est dû à l'élasticité du verre dont la cuvette de l'instrument est formée.

» Lorsque cette cuvette est convenablement construite, le verre, en raison de son élasticité, obéit d'autant plus facilement à la compression que, sous l'eau, celle-ci s'exerce successivement et dans tous les sens. La cuvette se comprime, se déforme lentement ; sa capacité se trouvant ainsi diminuée, le liquide se déplace, et le déversement a lieu sans que l'instrument se brise, comme on le croit ordinairement : quelque énorme que soit la pression exercée par la colonne liquide, il est à l'abri de toute rupture tant qu'il y a déversement.

» Il n'en serait pas de même du thermomètre ordinaire, fermé sans es-

pace vide dans sa partie supérieure; une fois que le mercure y serait parvenu, la cuvette se romprait infailliblement, quelle que fût l'élasticité du verre.

» Il est à remarquer, en outre, que lorsque l'instrument revient à la surface, la pression diminuant successivement, la cuvette reprend exactement la forme qu'elle avait d'abord.

» Ces faits m'ont été démontrés par une suite d'expériences répétées sous différentes pressions. Je citerai, entre autres, l'observation faite le 18 août 1840, à Grenelle, par M. Arago et moi.

» Six thermomètres à maxima à déversement, garantis de la pression,
» avaient été placés à 505 mètres de profondeur, et ils ont indiqué, avec un
» accord remarquable, une température moyenne de 26°,43. » (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XI, page 707.)

» Mais un septième instrument avait été en même temps mis en expérience sans être à l'abri de la pression, et au lieu de 26°,43, il a indiqué 39°,50.

» La pression exercée par 50,5 atmosphères avait ainsi occasionné un surcroît de déversement égal à la valeur de 13°,07, c'est-à-dire, pour l'échelle arbitraire de l'instrument dont il s'agit, un nombre de divisions correspondant, en moyenne, à la valeur d'un quart de degré par atmosphère.

» Il résulte de ce qui précède que, pour les observations sous-marines, le thermomètre à minima à déversement, garanti de la pression, donne rigoureusement l'indication de la température à toute profondeur, et que le thermomètre à maxima, ou du moins un instrument construit d'après le même principe et disposé de manière que la cuvette soit soumise directement à la pression, rapporte la mesure de la profondeur à laquelle les deux instruments ont été mis en expérience, quelle qu'ait pu être la déviation de la ligne de sonde.

» J'ajouterai que, lorsque le résultat est constaté, il y a à faire, pour l'instrument à maxima ainsi employé, une correction en plus, facile à calculer d'après le décroissement de température qu'a indiqué le thermomètre à minima garanti des effets de pression.

» J'ai pris le thermomètre à maxima à déversoir comme type de l'instrument que je propose d'employer pour déterminer les plus grandes profondeurs de la mer, parce que la théorie de sa marche et de sa construction étant bien connue maintenant, il m'a paru faire concevoir assez nettement l'application du principe dont je me sers pour la mesure des pressions.

» Ramené à une moins grande marche que le thermomètre à maxima qui

peut facilement donner à la lecture directe des centièmes de degré, légèrement modifié dans sa partie supérieure et établi dans des proportions en rapport avec sa nouvelle destination, cet instrument n'est évidemment plus un thermomètre à maxima; il n'a de commun avec ce dernier que le principe du déversement, et sa cuvette étant convenablement construite, il peut supporter, sans se briser, plusieurs centaines d'atmosphères. C'est un instrument entièrement nouveau, un *hydrobaromètre* qui indique de lui-même, sans rouage et sans mécanisme, les profondeurs dans l'intérieur de la mer, comme le baromètre nous indique les hauteurs dans notre atmosphère.

» Je ne me suis point borné là dans mes recherches; je suis arrivé au même résultat par d'autres procédés d'une grande simplicité, qui dispensent de recourir à l'emploi de la ligne de sonde et permettent d'embrasser l'ensemble des expériences nécessaires pour étudier les phénomènes qui se passent dans les régions sous-marines à leur plus grande profondeur.

» De nombreux essais faits dans le laboratoire, ont cependant besoin d'être confirmés par des expériences directes qui seront prochainement répétées à bord; ils feront alors l'objet d'un second Mémoire.

» Mais de récentes communications ayant appelé l'attention de l'Académie sur ces sortes de recherches, je crois devoir, pour éviter toute supposition de plagiat ou d'imitation, décrire les autres procédés que j'emploie, dans une Note cachetée dont je prie l'Académie de recevoir le dépôt. »

M. **Carville** soumet au jugement de l'Académie trois Mémoires concernant 1° un nouveau *four à coke*, 2° un *four modérateur à cuire le pain*, 3° la *fabrication en terres réfractaires de cornues à gaz*.

(Commissaires, MM. Pelouze, Morin, Payen.)

MM. **Durand** et **Laporte**, boulangers à Toulouse, annoncent être parvenus à panifier le *gluten* qui se perdait dans les fabriques d'amidon, et adressent des spécimens des produits qu'ils ont obtenus.

(Commissaires, MM. Andral, Payen.)

M. **Viau** présente un nouveau supplément à sa communication sur un *moteur* qu'il suppose propre à remplacer les machines à vapeur.

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine transmet le Rapport suivant qui lui a été adressé par *M. Bonnet,* capitaine au long cours, commandant le navire *le Lion.*

« *Le Lion* est parti le 17 mai de la rivière de Bordeaux avec un chargement de vins et autres articles, et quatre-vingt-six passagers pour Buenos-Ayres. Sa navigation n'a rien eu de remarquable jusqu'à l'embouchure de la Plata; mais là nous avons été témoins, durant trois jours, d'un phénomène singulier. Tandis que sur le pont et dans les régions inférieures de la mâture régnait un calme profond, il ventait jolie brise dans nos perroquets, et nous nous voyions obligés de serrer nos cacatois pour ne pas les perdre par la violence du vent. Le ciel, quoique sans nuages, était très-vaporeux, et un mirage extraordinaire se produisait à l'horizon. La mer était unie comme une glace, tandis que nous entendions le sifflement du vent dans les cordages du haut de la mâture; ce phénomène avait lieu les 10, 11 et 12 juillet. Dans la nuit du 12 au 13, après avoir pris le pilote à la pointe de l'*Indio,* le vent s'est abaissé graduellement dans les huniers, et lorsqu'il a atteint les basses voiles, il nous a obligés de prendre des ris: le vent était du nord-ouest au nord.

» Dix jours après éclatait le coup de vent de sud-sud-est au sud-est qui a fait gonfler les eaux de la Plata, et a causé une inondation qui a submergé beaucoup d'habitations et noyé beaucoup de bestiaux. Quantité de navires ont été jetés à la côte, et dans le nombre se sont trouvés les navires français *la Ville de Rouen, la Zilia, le Lamennais* et *le Nouveau-Provençal.*

» Dans le deuxième ouragan qui s'est fait sentir dans la nuit du 16 au 17 septembre, la mer, quoique moins haute, a été beaucoup plus mauvaise, le vent plus violent et les navires ont souffert davantage. Indépendamment de nombreux abordages, une quinzaine de navires ont été jetés à la côte, parmi lesquels *le Saint-Martin,* de Bordeaux, et *l'Aukober.*

» Il est à remarquer que dans les années 1835, 1820, 1804, 1790, de semblables coups de vent se sont fait sentir, ce qui semble indiquer qu'ils ne se renouvellent qu'à une période d'environ quinze années.

» *Le Lion* est parti le 6 octobre de Buenos-Ayres, et est arrivé, le 4 décembre 1850, dans le port du Havre, n'ayant rien à signaler dans sa traversée de retour. »

M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux-Arts prie l'Académie de vouloir bien adjoindre deux de ses Membres à une Commission qu'elle a chargée de lui faire un Rapport sur un *appareil inventé par M. Jean de Bay, pour le transport des objets d'art.*

MM. Poncelet et Morin sont désignés à cet effet.

M. Wertheim demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* déposé par lui le 23 décembre dernier. Ce paquet est ouvert en séance, et renferme la Note suivante dont il est donné lecture :

Sur les effets optiques de la compression du verre.

« J'ai modifié l'appareil de Norremberg de manière à pouvoir répéter les expériences de M. Biot sur la dépolarisation de la lumière par l'effet des vibrations longitudinales. J'ai trouvé que cette dépolarisation apparente atteignait son maximum lorsque le plan de polarisation fait un angle de 45 degrés avec le plan des vibrations, et qu'elle était nulle lorsque cet angle est égal à 0 ou 90 degrés.

» En excitant des vibrations très-intenses, j'ai pu voir qu'il n'y avait pas seulement dépolarisation, mais que l'image claire s'assombrissait en même temps que l'image sombre s'éclaircissait.

» J'ai en vain cherché à produire le même effet, au moyen des vibrations longitudinales des liquides.

» Pour éclaircir cette question, j'ai fait construire un appareil dans lequel je peux comprimer un cube de verre également sur toute sa surface : ce cube est posé entre deux plans d'acier, dont le supérieur porte la caisse à poids munie de vis calantes; au moment où l'on relève ces vis, le verre se trouve comprimé par toute la charge que la caisse contient.

» Cet appareil est établi verticalement entre deux bobines de l'appareil de Rumkorff. Les sections principales du prisme de Nichol et du prisme biréfringent qui sert d'analyseur, sont parallèles et font un angle de 45 degrés avec la verticale.

» En augmentant successivement les charges, on voit les deux images parcourir toute l'échelle chromatique; j'ai été assez heureux pour trouver des verres assez bien recuits pour qu'en visant à travers le centre du cube, on n'aperçoive que des teintes sensiblement plates. De cette manière on peut

déterminer, dans les deux sens perpendiculaires, les différences de densité linéaire, avec lesquelles on obtient chacune des couleurs du spectre; ce qui conduit à une détermination plus exacte des différences de marche et des longueurs d'ondulation. Il est à remarquer que les teintes complémentaires sont presque insensibles, tant que la différence des chemins parcourus ne dépasse pas un quart d'ondulation. Ainsi, sans charge, l'image ordinaire a disparu, on ne voit que l'image extraordinaire. Par l'effet des premières charges, l'image ordinaire s'éclaircit, et l'image extraordinaire s'assombrit. En augmentant successivement les charges, on arrive à l'égalité des deux images, qui sont toutes les deux presque blanches. A partir de ce point, on voit paraître les couleurs complémentaires qui deviennent de plus en plus vives à mesure que l'on augmente les charges; ainsi, pour un cube de verre de 25 millimètres de côté, les deux images se trouvent interverties avec la charge de 260 kilogrammes, c'est-à-dire que l'image ordinaire est très-vive et blanc-grisâtre, tandis que l'image extraordinaire se trouve sur le passage du rouge au violet. En augmentant les charges, on voit apparaître les couleurs complémentaires de plus en plus vives, jusqu'à une nouvelle inversion, etc.

» Je me propose d'étudier maintenant les changements de teinte que l'on obtient par l'effet des électro-aimants, et de traiter ensuite les questions théoriques qui se rattachent à ces observations; mais je désire, avant tout, m'assurer la propriété de ma méthode d'observation. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur le développement de l'électricité dans les combinaisons chimiques, et sur la théorie des piles formées avec un seul métal et deux liquides différents.* (Note de **M. Ch. Matteucci.**)

« Je demande la permission de communiquer à l'Académie les résultats principaux de mes dernières expériences sur ce sujet, qui forment la suite de celles publiées dans les *Annales de Chimie et de Physique*, tome X, page 68, et tome XVI, page 257, et de celles plus récemment communiquées à l'Académie dans la séance du 31 décembre 1849. J'ai démontré d'abord que dans la célèbre pile de M. Becquerel, dans laquelle le courant développé a une intensité qui est au moins cinq à six cents fois plus grande que celle obtenue dans toutes les autres combinaisons d'acides et de bases, l'acide nitrique agit en grande partie indépendamment de son affinité pour la potasse et plutôt de la même manière que dans les piles de Grove et de Bunsen. En

effet, le courant de la pile de M. Becquerel ne diminue pas d'intensité en interposant une couche d'une solution d'acide sulfurique entre l'acide nitrique et la potasse, tandis que cette même pile cesse d'agir, et son courant n'est plus sensible qu'à des galvanomètres très-délicats, si, tout en laissant l'acide nitrique en contact de la potasse, on fait plonger la lame de platine dans la solution d'acide sulfurique. Je ne ferai que citer les autres piles formées avec deux liquides différents, séparés par une couche de porcelaine et mis en communication par un arc de platine, desquelles j'ai obtenu des effets électriques plus forts que ceux donnés par la pile à acide nitrique et potasse, et qui démontrent d'une manière évidente la vraie théorie de ces piles. Dans tous les cas que je vais décrire, le courant était développé avec la même intensité, soit que les deux liquides fussent directement en contact, soit qu'ils fussent séparés par une couche d'une solution d'acide sulfurique. Une dissolution concentrée d'acide sulfureux ou de sulfite de potasse forme avec l'acide nitrique une pile dont les effets électriques sont plus forts que dans la pile à potasse et acide nitrique. Une dissolution de potasse bouillie avec un excès de soufre et l'acide nitrique donnent des effets semblables. De même, au lieu de la potasse on peut employer une solution concentrée de protosulfate de fer. Dans toutes les combinaisons précédentes, l'acide nitrique peut être remplacé par une solution de bichromate de potasse, de persulfate de fer, ou par du bioxyde de plomb convenablement tassé et mouillé avec une solution d'acide sulfurique. Les effets électriques des piles décrites sont très-forts : ainsi un seul couple d'acide nitrique et d'acide sulfureux ou sulfite de potasse ou potasse bouillie avec le soufre, décompose l'eau du voltaïmètre et donne une étincelle très-visible en interrompant son circuit dans le mercure. Avec quatre de ces couples, j'obtiens dans le voltaïmètre 2 centimètres cubes de mélange gazeux par minute, comme on l'obtient avec des piles ordinaires très-fortes. Je répète que ces effets sont les mêmes en ayant une couche d'une solution aqueuse d'acide sulfurique interposée aux deux liquides. En prenant pour unité l'intensité du courant développé par la combinaison de l'acide sulfurique, oxalique, hydrochlorique, phosphorique, avec la potasse, la chaux, la baryte, l'intensité du courant de la pile à acide nitrique et potasse est 565 et celle des autres piles que j'ai décrites est de 1700. Lorsque le circuit de ces piles reste fermé pour un certain temps, les changements chimiques qui s'y produisent sont du même genre, et la direction du courant qui se développe est en rapport avec ces changements. Dans une des cavités de la pile on obtient des phénomènes d'oxydation et dans l'autre

des phénomènes de désoxydation : toujours le courant électrique est dirigé dans la pile de la première à la seconde de ses cavités.

» Soit donc que les actions chimiques qui fonctionnent dans la pile soient exercées par les deux métaux du couple sur les éléments du liquide conducteur interposé, soit que ces actions soient exercées par des liquides différents en contact des extrémités d'un arc métallique homogène, le courant électrique se développe également et avec la même relation pour le sens et l'intensité, avec ces affinités chimiques. L'eau est le liquide décomposé dans tous ces cas, et ses éléments sont toujours séparés par des affinités chimiques contraires placées aux extrémités de l'arc métallique. Le développement du courant électrique que j'ai trouvé, il y a longtemps, en tenant un arc de platine en contact d'un côté avec le gaz hydrogène et de l'autre avec l'oxygène à travers de l'eau, rentre sous ces mêmes principes, en substituant à l'action chimique l'action singulière du platine sur ces gaz. »

M. Andrews se déclare l'auteur d'un Mémoire présenté le 31 mars 1845 au concours pour le grand prix des Sciences physiques de 1849, Mémoire que l'Académie, dans sa séance publique du 16 décembre 1850, a honoré d'une récompense. Le billet cacheté, joint au travail en question, est ouvert par suite de cette annonce et porte en effet le nom de *M. Thomas Andrews*, professeur de chimie à l'institution royale de Belfast.

M. Sanderet, professeur d'hygiène et de médecine légale à l'École de Médecine de Besançon, communique les résultats de l'essai qu'il a fait, avec l'assistance de deux autres médecins, du remède que M. Rochet d'Héricourt a vu employer, avec succès, en Abyssinie contre *la rage*. Le médicament, dont le voyageur avait envoyé à Besançon une quantité suffisante pour plusieurs essais, a été administré conformément aux indications données et n'a pu prévenir la mort du malade.

M. La Brosse demande et obtient l'autorisation de retirer des tableaux qu'il avait adressés pour le *concours de Statistique de* 1850.

Un Mémoire sur la *balistique*, adressé par un auteur qui ne se fait pas connaître, ne peut, d'après l'article du règlement de l'Académie sur les communications anonymes, être pris en considération.

Il en est de même, en vertu d'un autre article du règlement, d'une communication sur le *mouvement perpétuel*.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés* présentés

Par **M. Chatin**;

Par **MM. Fordos** et **Gélis**;

Par **M. Mène**;

Et par **M. Walferdin.**

COMITÉ SECRET.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret, et continue la discussion sur les titres des candidats pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie.

La discussion est close; l'élection aura lieu dans la prochaine séance. MM. les Membres en seront prévenus par lettres à domicile.

Les candidats présentés par la Section d'Anatomie et de Zoologie sont,

Au premier rang, ex æquo et par ordre alphabétique :

MM. Coste et de Quatrefages.

Au deuxième rang, ex æquo et par ordre alphabétique :

MM. Émile Blanchard et Charles Bonaparte.

Au troisième rang:

M. Martin-Saint-Ange.

Au quatrième rang:

M. Alcide d'Orbigny.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 février 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 4; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. Arago, Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault, Regnault; 3e série, t. XXXI; janvier 1851; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 FÉVRIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

TÉRATOLOGIE. — *Sur un nouveau genre de monstres doubles parasitaires, de la famille des Polygnathiens; par* M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.

« Les monstres n'étaient, pour Aristote, que des erreurs de la création, pour Pline que des jeux de la nature. Tant qu'on s'est tenu à ces points de vue, c'est-à-dire jusque dans le XVIIIe siècle, on a supposé que chaque monstre avait, je ne dirai pas son type et ses caractères propres, car ces termes scientifiques seraient ici sans application, mais ses formes et ses particularités plus ou moins bizarres. Quand des idées plus saines se sont fait jour sur la nature des êtres anomaux, c'est-à-dire depuis les recherches de plusieurs membres de l'ancienne Académie des Sciences de Paris et bien plus encore de Haller, on a reconnu que les mêmes formes, les mêmes caractères se reproduisent fréquemment parmi les monstres; qu'il est, en un mot, et nous pouvons maintenant employer cette expression, des *types* communs à un plus ou moins grand nombre d'individus. Enfin, quand, par les travaux modernes, par ceux de mon père en particulier, on a complétement reconnu la régularité de ces organisations si longtemps réputées en dehors de toute règle et de toute loi, on a vu, dans la reproduction des mêmes ca-

ractères chez les monstres, un fait beaucoup plus fréquent encore qu'on ne l'avait pu supposer. Cette multitude de cas particuliers qu'ont fait connaître les auteurs, ou que l'on peut étudier dans les musées et dans les collections tératologiques, se ramène, sauf de très-légères modifications, à un nombre très-limité de types, susceptibles de définitions rigoureuses, et pouvant être distribués d'une manière naturelle. C'est ainsi qu'après avoir réparti tous les monstres, soit unitaires soit doubles, alors connus, en quatre-vingts genres et vingt-trois familles, j'ai pu dire, il y a quinze ans : la découverte d'un nouveau genre sera, contrairement à la croyance commune, un fait beaucoup plus rare en Tératologie qu'en Zoologie.

» Cette prévision a-t-elle été démentie ou vérifiée par les faits? Afin qu'on puisse en juger, je rappellerai sommairement les genres nouveaux établis par divers auteurs depuis l'achèvement de mon *Histoire générale des Anomalies*.

» Durant les quinze années qui se sont écoulées depuis lors, six genres seulement ont été introduits dans la science, savoir, trois par M. Joly, un par M. Pictet, de Genève, et les deux derniers par M. Eudes Deslongchamps. Tous les six rentrent d'ailleurs dans les familles déjà établies, et la plupart y trouvent même de très-proches alliés.

» Les trois genres créés par M. Joly, deux en 1845, le troisième en 1848, l'ont été d'après diverses monstruosités observées chez des animaux, et ont reçu les noms de *Chélonisome, Streptosome* et *Dracontisome* (1). On voit, par ces noms, que tous trois appartiennent à l'ordre des Monstres unitaires autosites, et à la famille des Célosomiens, déjà riche antérieurement de six genres.

» C'est aussi à la classe des Monstres unitaires, mais à l'ordre des Omphalosites, qu'appartient, ainsi que l'auteur l'a fait voir, le genre *Hétéroïde*, récemment établi par M. Pictet (2). Ce genre, fondé sur l'étude d'un monstre fort singulier de l'espèce bovine, a été rapporté à la famille si remarquable des Anidiens, composée jusqu'à ce jour du seul genre Anide.

---

(1) Pour les deux premiers de ces genres, *voyez* les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XX, page 897; pour le *Dracontisome*, tome XXVI, page 507. — Les mêmes Mémoires ont été imprimés *in extenso*, et avec des planches dessinées par l'auteur, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*, 3e série, tome I, page 251, et tome IV, page 57.

(2) *Description d'un Veau monstrueux, formant un groupe nouveau dans la famille des Monstres anidiens*; in-4°. Genève, 1850.

» Les deux genres dus à notre savant confrère M. Deslongchamps, *Hémitropage* et *Rachipage*, sont, au contraire, comme l'expriment leurs noms, des Monstres autositaires, doubles supérieurement et inférieurement; tous deux sont de la famille des Monomphaliens. Le genre Hémitropage a été établi d'après un Agneau double, le genre Rachipage d'après un double fœtus humain. Le Mémoire de M. Deslongchamps sur le Rachipage ne tardera pas à paraître, et, en attendant qu'il en soit de même de son travail sur l'Hémitropage, nous en présentons aujourd'hui même, à l'Académie, au nom de l'auteur, un court extrait, qui fera du moins connaître les principaux caractères de ce nouveau genre (1).

» Un septième genre ne tardera pas à s'ajouter aux précédents. M. le docteur Auzias-Turenne a déterminé et décrira prochainement, sous le nom générique de *Myognathe*, un Veau monstrueux, à tête surnuméraire très-imparfaite, adhérente à la partie inférieure de la tête principale. On voit qu'il s'agit ici d'un monstre double parasitaire, de la famille des Polygnathiens; mais ce monstre est dans des conditions particulières, dont l'indication précédera très-utilement la description de notre nouvelle monstruosité. Chez tous les Polygnathiens jusqu'alors connus, l'union entre le sujet principal et le parasite se faisait par les os; il y avait, par exemple, soudure de l'un des maxillaires inférieurs avec son correspondant, comme chez les Hypognathes et les Augnathes, ou adhérence par les mâchoires supérieures, comme chez les Épignathes. Chez le Myognathe, et de là le nom donné à ce genre (2), il y a seulement union musculaire et cutanée, et la tête surnuméraire n'est véritablement pas soudée à la tête principale, mais seulement suspendue au-dessous d'elle.

» Cette monstruosité étant connue, il est beaucoup plus facile de se rendre compte de celle qui fait le sujet de la présente Note. Dans celle-ci, c'est encore une tête surnuméraire et très-imparfaite, qui est unie au sujet principal par des attaches musculaires et cutanées, et non osseuses; mais ces attaches sont converties en un long pédicule ou cordon, à l'extrémité duquel la tête surnuméraire est suspendue et comme flottante. De plus, ce pédicule s'insère, non sous la tête, mais sous le col ou même sous la

---

(1) Les deux Mémoires de M. Deslongchamps, et plusieurs autres travaux tératologiques du même auteur, ont été communiqués par lui à la Société Linnéenne de Normandie, et sont analysés dans l'Histoire de cette Société. Voyez *Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie*, tome VIII, pages IX et XI.

(2) *Myognathus*, de Μῦς, *muscle*, et Γνάθος, *mâchoire*.

partie antérieure du sternum du sujet principal. Tels sont les caractères d'un genre nouveau de Polygnathiens, qui peut être nommé *Desmiognathe* (1).

» Par une de ces rencontres singulières, dont il y a tant d'exemples en Tératologie (2), cette monstruosité, qui paraît n'avoir pas encore été rencontrée, s'est produite presque simultanément, il y a quelques mois, sur deux points de la France. Un Veau desmiognathe est né dans les derniers jours de mars 1850, près de Vannes; un autre sujet, c'était encore un Veau (3), dans les premiers jours de septembre, à Neuville (Loiret). Tous deux se trouvaient, bientôt après, réunis à la Ménagerie du Muséum. L'un d'eux, trop tôt séparé de sa mère, a bientôt succombé; mais l'autre, celui de Vannes, est encore vivant. Le Muséum d'Histoire naturelle avait reçu celui-ci, et nous nous faisons un devoir de consigner ici cette circonstance, d'un boucher de Paris, M. Vrillotte, qui, ayant vu le Veau monstrueux dans un marché de bestiaux, et ayant compris l'intérêt qu'il pouvait présenter pour la science, s'est empressé d'en faire l'acquisition, de nous l'amener, et d'en faire don à la Ménagerie.

» Les deux Desmiognathes se ressemblent par les conditions générales et essentielles de la monstruosité; mais les différences secondaires sont nombreuses.

» Chez tous deux la tête accessoire est une masse, de forme très-irrégulière, beaucoup plus petite que la tête principale, en grande partie osseuse et musculaire, recouverte par la peau et velue sur une face, présentant à découvert, sur l'autre, la membrane muqueuse buccale, avec sa structure très-caractéristique, une langue rudimentaire et une ou plusieurs dents. Sur la partie velue de cette tête imparfaite s'insère le pédicule, sorte de cor-

---

(1) *Desmiognathus*, de Δέσμιος, *attaché*, *retenu par un lien*, et de Γνάθος.

Il est presque inutile de faire remarquer que la caractéristique de la famille des Polygnathiens, ainsi que les généralités faites seulement d'après les genres ayant la tête surnuméraire adhérente par *soudure osseuse*, doivent être maintenant notablement modifiées. La famille des Polygnathiens se composera maintenant de trois sections :

1°. *Soudure, par les os*, de la masse parasitaire *à la tête principale*. Genres *Épignathe*, *Hypognathe*, *Augnathe* (et *Paragnathe?*).

2°. *Adhérence, par les muscles et la peau, à la tête principale*. Genre *Myognathe*.

3°. *Suspension*, par l'intermédiaire d'un *pédicule musculaire et cutané*, sous *le col ou le sternum*. Genre *Desmiognathe*.

(2) *Voyez*, par exemple, *Note sur deux monstres doubles parasitaires, du genre Céphalomèle*, dans les *Comptes rendus*, tome XXIX, page 724.

(3) Mâle, aussi bien que le premier.

don musculaire et cutané, de forme cylindrique, dont l'autre extrémité se confond avec le bord inférieur du fanon. Les poils du pédicule et de la tête accessoire sont de même nature et de même couleur que ceux du col et de la région sternale.

» Les différences entre les deux sujets sont relatives soit au pédicule, soit à la tête elle-même.

» Chez le Desmiognathe de Vannes, le pédicule est inséré sous le milieu du col, et assez long pour que la masse parasitaire touche le sol dès que l'animal baisse un peu la tête. Chez le sujet de Neuville, il est inséré tout à fait à la partie postérieure du fanon, et plus court; la masse parasitaire est suspendue au niveau de la partie supérieure du canon.

» Chez le premier, la portion velue de la tête accessoire ou masse parasitaire est supérieure et antérieure. En examinant cette masse par la face inférieure, on reconnaît aussitôt, en avant, l'extrémité de la mâchoire inférieure, avec ses huit incisives et la lèvre inférieure, et, un peu plus en arrière, la langue, placée transversalement de gauche à droite, et presque continuellement animée d'une sorte de mouvement vibratoire. En arrière, à l'autre extrémité de la masse, est une fissure médiane qui, très-étroite il y a quatre mois, s'est beaucoup élargie par l'effet du développement de la tête; elle sépare deux éminences arrondies qui ne sont autres que les deux moitiés d'une lèvre supérieure et d'un mufle imparfait; un peu en avant, et (à raison de la largeur de la fissure) à grande distance l'une de l'autre, sont deux petites dents, poussées depuis peu, l'une d'elles en remplacement d'une autre, qui était seulement implantée dans la gencive, et qui est tombée presque aussitôt que venue. Ces petites dents sont évidemment les deux incisives supérieures que tout le monde connaît chez les Camélidés, et qui, dans l'état normal, n'existent pas chez les autres Ruminants. On voit déjà, par ce que nous venons de dire, que les parties qui devraient être superposées, la lèvre et les huit incisives inférieures, les deux demi-lèvres et les deux incisives supérieures, se trouvent rejetées à distance, aux deux extrémités antérieure et postérieure de la tête, absolument comme si la cavité buccale s'était ouverte et étalée en table, à la manière d'un livre dont on écarterait les deux moitiés jusqu'à les placer dans un même plan. Cette même disposition se retrouve à l'égard des molaires : sur les parties latérales de la tête existent, en arrière, les molaires inférieures, au nombre de trois de chaque côté; en avant, entre les huit incisives et le pédicule, les molaires supérieures, au nombre de quatre à gauche, au nombre de trois à droite, la quatrième d'un côté et la troisième de l'autre ayant paru depuis quelques jours seulement.

Nous ajouterons à ces détails que l'existence de glandes salivaires est attestée par l'excrétion d'une salive abondante; celle de muscles dans la tête, par les mouvements de la langue, et, dans le pédicule, par la rétraction momentanée, très-sensible en quelques circonstances, de la masse suspendue à son extrémité. Quant aux os, le toucher en fait reconnaître plusieurs, tous mal conformés ou même très-imparfaits, à l'exception de la portion terminale des maxillaires inférieurs.

» Nous devons dire encore que la masse parasitaire a pris, depuis que l'animal est sous nos yeux, un accroissement très-notable, mais très-inégalement réparti entre les diverses parties de cette masse; son diamètre antéro-postérieur et son diamètre transversal étaient l'un et l'autre, il y a quatre mois et demi, d'environ 18 centimètres : le premier a à peine changé; le second mesure aujourd'hui près de 23 centimètres. Cet accroissement transversal a porté presque en entier sur le côté gauche; aussi les incisives inférieures, d'abord médianes, sont-elles aujourd'hui à droite de la ligne médiane.

» Nous ne saurions entrer dans autant de détails sur le Desmiognathe de Neuville : la bizarre et informe organisation de sa tête serait absolument inintelligible sans le secours d'une figure. Nous dirons seulement que la masse surnuméraire, longue de 14 centimètres et large de 11, est suspendue par une de ses extrémités, et qu'elle a ses faces principales à droite et à gauche. C'est la face droite qui est velue. La gauche se divise en trois portions très-distinctes : l'une, supérieure, formée par une partie de la cavité buccale, ouverte et étalée comme dans le cas précédent, avec un rudiment de langue bifide et une dent bifurquée à la couronne (1); une moyenne, garnie de quelques poils et ne présentant d'ailleurs rien de remarquable; l'inférieure, revêtue d'une membrane muqueuse, aplatie et se terminant en bas par deux lames de forme irrégulière intérieurement cartilagineuse, l'une courte, l'autre très-saillante, celle-ci généralement regardée comme une oreille mal conformée; détermination que toutefois nous sommes loin d'admettre comme scientifiquement établie. Ici l'examen anatomique le plus minutieux sera nécessaire, et nous avons dû le renvoyer au moment où il pourra être fait avec le plus de fruit, c'est-à-dire lorsque la mort de l'autre sujet fournira un terme de comparaison presque indispensable à l'égard d'anomalies aussi complexes. Il est toutefois deux points qu'il importait de mettre en lumière,

(1) Il importe de rappeler ici que l'animal est mort à l'âge de trois mois seulement; d'autres dents auraient sans doute poussé plus tard.

dès à présent, la composition du pédicule et les relations vasculaires existant entre le parasite et l'autosite. Le pédicule est formé par des téguments qui se continuent avec ceux de la région sternale, par un peaussier assez épais, et par un faisceau musculaire, grêle et allongé, dont les fibres, longitudinalement disposées, expliquent parfaitement la rétraction, parfois observée chez ce sujet comme chez l'autre, de la masse parasitaire. Dans l'intérieur du pédicule, sur la ligne médiane, est une artère principale qui, en haut, se porte un peu à gauche, se recourbe derrière le sternum, et va s'insérer sur la thoracique interne. La thoracique interne droite fournit de même une branche qui se porte dans le pédicule, mais qui est fort petite, et disparaît bientôt. Le système veineux présente une disposition analogue. Nous n'avons point, au contraire, trouvé de nerf accompagnant l'artère et la veine principale du pédicule. Il est presque inutile d'ajouter que les artères, veines et nerfs des téguments de cette partie se continuent avec les artères, veines et nerfs de la peau que revêt le sternum, comme ces téguments eux-mêmes avec les téguments de la région sternale dont ils sont le prolongement, et dont ils conservent complétement la structure.

» Ces faits anatomiques sont parfaitement en rapport avec les résultats des expériences, plusieurs fois répétées, que nous avons faites tant sur ce sujet que sur le précédent. Une piqûre, une pression, soit sur la peau du pédicule, soit, de même, sur la partie velue de la masse parasitaire, est aussi vivement perçue par le sujet principal que si elle était faite sur ses propres téguments. Au contraire, les piqûres faites sur les parties revêtues seulement de la membrane buccale, ne provoquent aucun signe de sensibilité.

» En rapprochant ces faits de ceux qui sont connus chez les Hypognathes (1) et dans les genres voisins, on voit que les Desmiognathes, quant à la conformation de la tête accessoire, reproduisent une organisation déjà connue; mais le mode d'insertion de la masse parasitaire les met, parmi les Polygnathiens, dans des conditions toutes spéciales, dont l'étude peut être, à double titre, d'un grand intérêt.

» D'une part, cette étude peut, mieux que celle de toutes les autres monstruosités, jeter du jour sur ces masses parasitaires amorphes qui se dé-

---

(1) *Voyez* Geoffroy-Saint-Hilaire, *Considérations zoologiques et physiologiques sur des Veaux bicéphales nommés* Hypognathes, dans les *Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle*, tome XIII, page 93.

veloppent parfois dans l'utérus, les ovaires ou les trompes, et que l'on a si longtemps confondues avec les môles; de celles aussi qui, incluses congénialement dans un autre individu, constituent le plus singulier genre de monstruosités doubles parasitiques. Dans ces deux cas, chez les Zoomyliens, dernier terme de la monstruosité unitaire, aussi bien que chez les Endocymiens, dernier terme de la monstruosité composée, le parasite continue durant des années, mais intérieurement et obscurément, une vie dont les singuliers phénomènes, généralement soustraits à l'observation directe, ne peuvent être connus que par induction et à la faveur de circonstances rares et accidentelles. Chez les Polygnathiens, ces phénomènes, ossification, production, chute et remplacement de dents, production de poils, accroissement général ou partiel de la masse parasitaire, ont pu, au contraire, être étudiés par l'observation, mais toujours, pour les genres jusqu'à présent connus, d'une manière incomplète; car la mort survient bientôt chez les Hypognathes et dans les genres voisins, parce que la préhension des aliments devient de plus en plus difficile; chez les Myognathes, parce que la déglutition est empêchée. Chez les Desmiognathes, au contraire, le pédicule étant inséré très-loin de la bouche et du pharynx, aucun de ces effets n'a lieu, et rien n'empêche que l'animal atteigne l'âge adulte; d'où la possibilité de suivre, dans toutes ses phases, l'évolution de la masse parasitaire, et de constater successivement tous les phénomènes vitaux qui s'y produisent.

» Les Desmiognathes sont, en même temps, de tous les monstres doubles, ceux dans lesquels la duplicité monstrueuse se montre le plus clairement le résultat de la greffe d'un individu sur un autre, et non du dédoublement partiel ou de l'hypertrophie locale d'un sujet essentiellement unitaire. L'individualité de chacun des deux sujets qui composent un monstre double, ne peut être démontrée, dans presque tous les autres cas, que par l'étude complexe d'un grand nombre de faits anatomiques et physiologiques; elle se trouve ici mise en évidence par la nature elle-même, qui nous montre l'autosite et le parasite unis seulement par un pédicule et tenus à distance l'un de l'autre. Si, dans une discussion célèbre qui a longtemps occupé l'ancienne Académie des Sciences, Lémery eût pu s'éclairer et s'appuyer d'un seul fait de ce genre, Winslow et ses alliés n'eussent sans doute pas réussi à faire prévaloir cette doctrine de la *monstruosité par excès*, presque universellement admise dans le XVIII[e] siècle, et acceptée jusque dans le nôtre par Meckel et plusieurs autres anatomistes illustres. »

MÉCANIQUE. — *Note sur le mouvement du pendule simple en ayant égard à l'influence de la rotation diurne de la terre; par* **M. Binet.**

« L'Académie a entendu, avec beaucoup d'intérêt, la communication que lui a faite M. Arago d'une belle expérience exécutée par M. Foucault: son objet est de montrer qu'un pendule simple et libre, mis en oscillation dans un plan déterminé, ne conserve pas l'orientation de ce plan, et que, par l'effet de la rotation diurne du globe terrestre, l'azimut du plan oscillatoire s'accroît continuellement dans le sens du nord vers l'est, ou de l'est vers le sud, ou du sud vers l'ouest, ou de l'ouest vers le nord, c'est-à-dire en sens contraire de la rotation du globe.

» L'expérience de M. Foucault réalise ainsi un vœu que Laplace énonce dans ces termes : « Quoique la rotation de la terre soit maintenant établie
» avec toute la certitude que les sciences physiques comportent, cependant
» une preuve directe de ce phénomène doit intéresser les géomètres et
» les astronomes. »

» Ce résultat inattendu, qui confirme en quelque sorte physiquement les théories de Galilée, a été dignement accueilli et apprécié par les éloges que M. Arago et M. Pouillet ont exprimés dans la dernière séance de l'Académie. Depuis quelques jours plusieurs de nos confrères en avaient connaissance; M. Foucault m'avait exposé une partie des inductions dynamiques et des considérations qui avaient formé sa conviction : de premières expériences avaient justifié ses conjectures et ses vues. En me consultant, l'auteur désirait savoir à quel point le résultat mécanique auquel il arrivait s'accordait avec les théories mathématiques et avec les déductions obtenues par les géomètres. Dans le chapitre V du quatrième volume de la *Mécanique céleste,* Laplace a considéré l'effet de la rotation diurne de la terre sur le mouvement des projectiles dans le vide; il a eu égard, en outre, à la résistance de l'air sur la chute des corps qui tombent d'une grande hauteur: toutefois, il ne s'est pas occupé du pendule à ce point de vue du mouvement du globe terrestre. Poisson a traité ce sujet, en 1837, dans le *Journal de l'École Polytechnique;* cependant ce n'était pas l'objet spécial de ce grand géomètre, et il ne s'en occupe qu'incidemment. Il trouve les oscillations indépendantes du mouvement diurne dans tous les azimuts, quand le pendule est assujetti à suivre une courbe donnée; à l'égard du pendule qui peut se mouvoir librement dans tous les sens, il dit que *la force perpendiculaire au plan des oscillations est trop petite pour écarter sensiblement le pendule de son plan et avoir une influence appréciable sur son mouvement.* Cette

conclusion paraît contraire aux expériences de M. Foucault; mais le passage que je viens de citer permet un doute : Poisson ne rapporte pas le calcul de la force dont il parle, et d'ailleurs il n'est pas suffisant d'avoir reconnu qu'une force perturbatrice est *très-petite* pour conclure qu'elle ne produira qu'un effet insensible après un grand nombre d'oscillations.

» Cette question méritait d'être approfondie; voici les résulats fournis par une discussion attentive des formules du mouvement relatif, à laquelle je me suis appliqué. J'ai supposé que le pendule ne fait que de très-petites digressions voisines de sa position d'équilibre; quand elles sont planes, une combinaison fort simple et analogue à celle qui donne les équations des moments, montre que le plan oscillatoire tourne graduellement autour de la verticale du point de suspension, avec une vitesse angulaire constante; l'azimut du plan, mesuré du nord vers l'est, de l'est vers le sud, etc., s'accroît uniformément; la vitesse constante est exprimée par la rotation angulaire de la terre, multipliée par le sinus de la latitude γ du lieu de l'observation. Ce mouvement angulaire est donc $15'' \sin \gamma$, pour une seconde de temps sidéral, la rotation uniforme de la terre étant de 15 degrés en une heure sidérale. Cette expression de la vitesse azimutale étant obtenue, m'a porté à faire une remarque, fondée sur un théorème d'Euler, que Lagrange a développé dans sa Mécanique, et sur lequel la Théorie des couples, de M. Poinsot, a répandu beaucoup de clarté. Le théorème d'Euler, appliqué au cas actuel, autorise à regarder la vitesse de rotation de la terre comme la résultante de deux vitesses angulaires qui auraient lieu, l'une autour de la verticale du pendule, et l'autre autour de la méridienne dirigée vers le nord, parce que ces deux lignes et une parallèle à l'axe de la terre passant par la suspension, se trouvent dans un même plan. La composante de la vitesse angulaire, relative à l'axe vertical, a pour expression $n.\sin\gamma$, selon ce théorème, c'est-à-dire la rotation de la terre multipliée par le cosinus de l'angle que forme son axe avec la verticale. Cette vitesse angulaire composante est donc la mesure de celle que prend le plan azimutal oscillatoire et en sens contraire. A cette considération, l'on pourrait rattacher quelques inductions et considérations synthétiques pour établir le résultat de M. Foucault; néanmoins il m'a paru qu'une preuve complète et plus satisfaisante résulte des équations du mouvement relatif. Le théorème d'Euler pourrait servir à former les équations différentielles du mouvement; mais elles ne fournissent toutes les circonstances calculables du mouvement que par leur intégration plus ou moins avancée ou par des propositions qui en tiennent lieu. Toutefois, je dois dire qu'au moment où j'énonçai à

M. Foucault l'expression de la vitesse, il me montra une formule qui exprimait la même loi; ainsi il a su découvrir non-seulement le phénomène de la déviation du plan, mais aussi la mesure de sa vitesse angulaire autour de la verticale.

» Les oscillations planes du pendule simple sont un cas particulier des oscillations coniques considérées autrefois par Clairaut, et c'est le problème plus général que j'ai effectivement traité, mais en ayant égard à la rotation diurne de la terre. Quand on fait abstraction de ce dernier mouvement et que le pendule ne s'écarte que très-peu de la verticale, notre confrère M. Pouillet a remarqué, il y a longtemps, que la projection horizontale du point mobile décrit une orbite elliptique dont le centre répond à la verticale, et en se bornant au premier degré d'approximation, l'ellipse est invariable. En faisant intervenir le mouvement diurne de la terre, je trouve que, quel que soit le sens du mouvement du pendule dans son orbite sphérique, cette projection horizontale est encore une ellipse dont les deux axes sont constants; c'est le plan azimutal du grand axe de l'ellipse qui se déplace, dans un sens rétrograde, avec une vitesse dont la partie uniforme est $n \sin \gamma$, c'est-à-dire la rotation angulaire de la terre estimée parallèlement à l'horizon, ainsi que je l'ai expliqué ci-dessus. Tous ces résultats supposent que l'on néglige la résistance de l'air dont l'effet principal se manifeste sur l'amplitude et sur la durée des oscillations, que cette résistance finit par éteindre; mais cet effet est très-faible sur la déviation du plan : ce ne sera que dans une seconde approximation que j'essayerai d'y avoir égard, n'ayant pour objet dans cette Note que de montrer comment l'expérience importante de M. Foucault aurait pu être indiquée par les équations de la dynamique interprétées sans inadvertance, parce qu'elles ne sont autre chose que l'expression exacte des lois du mouvement de la matière. »

(L'étendue de la partie analytique de cette Note oblige l'auteur à la renvoyer au numéro prochain du *Compte rendu.*)

A l'occasion du Mémoire de M. Binet, **M. Liouville** expose de vive voix, avec détail, une méthode synthétique qui lui paraît rigoureuse aussi. Cette méthode est fondée sur l'examen successif de ce qui arriverait : 1° à un pendule oscillant au pôle; 2° à un pendule oscillant à l'équateur, soit dans le plan même de l'équateur, soit dans le plan du méridien, soit enfin dans un plan vertical quelconque. On passe de là au cas général d'un pendule oscillant à telle latitude qu'on voudra, par la considération dont parle M. Binet;

c'est-à-dire en décomposant la rotation de la terre autour de son axe en deux rotations autour de deux axes rectangulaires, dont l'un est la verticale du lieu de l'observateur. « L'idée est bien simple, dit M. Liouville; elle a dû se » présenter à tout le monde, après la communication de M. Foucault, qui » rendait tout facile; mais les développements que j'ai ajoutés constituent, » je crois, une démonstration mathématique qui se suffit à elle-même, et » qui donne tout ce que peut donner le calcul. »

Sans contester les principes mécaniques énoncés par M. Liouville, **M. Binet** croit pouvoir s'en référer à sa Note : il espère que les géomètres admettront que, dans l'état de cette question au moment de la première communication de M. Foucault, il était convenable de montrer que les équations du mouvement relatif se concilient avec la belle expérience, et comment elles auraient pu l'indiquer.

ANALYSE ALGÉBRIQUE. — *Sur les fonctions de variables imaginaires; par* **M. Augustin Cauchy.**

« La théorie des fonctions de variables imaginaires présente des questions délicates qu'il importait de résoudre, et qui ont souvent embarrassé les géomètres. Mais toute difficulté disparaîtra, si, en se laissant guider par l'analogie, on étend aux fonctions de variables imaginaires les définitions généralement adoptées pour les fonctions de variables réelles. On arrive ainsi à des conclusions, singulières au premier abord, et néanmoins très-légitimes, que j'indiquerai en peu de mots.

» Deux variables réelles sont dites *fonctions* l'une de l'autre, lorsqu'elles varient simultanément de telle sorte que la valeur de l'une détermine la valeur de l'autre. Si les deux variables sont censées représenter les abscisses de deux points assujettis à se mouvoir sur une même droite, la position de l'un des points mobiles déterminera la position de l'autre, et réciproquement.

» Ajoutons que le rapport différentiel de deux variables réelles est une quantité généralement déterminée, et qui néanmoins peut cesser de l'être pour certaines valeurs particulières des variables. Ainsi, par exemple, le rapport différentiel de y à x deviendra indéterminé pour $x = 0$, si l'on suppose

$$y = x \sin \frac{1}{x}.$$

» Concevons maintenant que, x, y étant des variables réelles et indépendantes l'une de l'autre, on pose

$$z = x + y\mathrm{i},$$

i étant une racine carrée de -1. z sera ce qu'on nomme une variable imaginaire. Soit

$$u = v + w\mathrm{i}$$

une autre variable imaginaire, v et w étant réels. Si, comme on doit naturellement le faire, on étend aux variables imaginaires les définitions adoptées dans le cas où les variables sont réelles, u devra être censé *fonction* de z, lorsque la valeur de z déterminera la valeur de u. Or, il suffit pour cela que v et w soient des fonctions déterminées de x, y. Alors aussi, en considérant les variables réelles x et y renfermées dans z, ou les variables réelles v et w renfermées dans u, comme propres à représenter les coordonnées rectilignes et rectangulaires, d'un point mobile Z ou U, on verra la position du point mobile Z déterminer toujours la position du point mobile U.

» Si d'ailleurs on nomme r le rayon vecteur mené de l'origine des coordonnées au point mobile Z, et p l'angle polaire formé par ce rayon vecteur avec l'axe des x, les coordonnées polaires r et p, liées à x, y par les équations

$$x = r\cos p, \quad y = r\sin p,$$

et à z par la formule

$$z = re^{p\mathrm{i}},$$

seront ce qu'on nomme le *module* et *l'argument* de la variable imaginaire z.

» Ces définitions étant adoptées, et u étant une fonction quelconque de la variable imaginaire z, le rapport différentiel de u à z dépendra, en général, non-seulement des variables réelles x et y, ou, ce qui revient au même, de la position attribuée au point mobile Z, mais encore du rapport différentiel de y à x, ou, en d'autres termes, de la direction de la tangente à la courbe que décrira le point mobile, lorsqu'on fera varier z. Ainsi, par exemple, comme on aura

$$dz = dx,$$

si le point mobile se meut parallèlement à l'axe des x, et

$$dz = \mathrm{i}\,dy,$$

si le point mobile se meut parallèlement à l'axe des y, le rapport différen-

tiel de u à z sera, dans la première hypothèse,

$$D_x v + i D_x w,$$

et, dans la seconde hypothèse,

$$\frac{D_y v + i D_y w}{i} = D_y w - i D_y v.$$

Ajoutons que, si ces deux valeurs particulières du rapport différentiel de u à z sont égales entre elles, ce rapport deviendra indépendant de la direction suivie par le point mobile, et se réduira simplement à une fonction des deux variables x, y.

» Dans ce cas particulier, on aura

$$D_x v = D_y w, \quad D_y v = - D_x w;$$

par conséquent,

$$D_x^2 v + D_y^2 v = 0, \quad D_x^2 w + D_y^2 w = 0,$$

et

$$D_x^2 u + D_y^2 u = 0.$$

Donc alors la fonction u de z sera en même temps une fonction de x, y qui vérifiera une équation aux dérivées partielles du second ordre, et représentera une intégrale de cette équation.

» C'est ce qui arrivera ordinairement, si les variables imaginaires u et z sont liées entre elles par l'équation qu'on obtient en égalant à zéro une fonction toujours continue de ces deux variables.

» Les principes que je viens d'exposer confirment ce que j'ai dit ailleurs sur la nécessité de mentionner la dérivée d'une fonction de z, dans le théorème qui indique les conditions sous lesquelles cette fonction peut être développée en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes de z. C'est, au reste, ce que j'expliquerai plus en détail dans un autre article, où je déduirai des principes dont il s'agit les propriétés diverses des fonctions d'une variable imaginaire et de leurs intégrales définies. »

CALCUL INTÉGRAL. — *Addition au Mémoire sur les fonctions irrationnelles, et sur leurs intégrales définies; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Le théorème énoncé à la page 126 s'étend au cas même où u est une fonction de z, déterminée non par une seule équation algébrique, mais par

un système de N équations simultanées

$$U=0,\quad V=0,\quad W=0,\ldots,$$

dans lesquelles U, V, W,... représentent des fonctions algébriques ou transcendantes, mais toujours continues, des N variables

$$u,\ v,\ w,\ldots$$

et de la variable indépendante z. On peut d'ailleurs supposer que, parmi ces équations, toutes celles qui suivent la première, savoir

$$V=0,\ W=0,\ldots,$$

renferment chacune une seule des variables v, w,..., avec la variable z, et soient en outre semblables entre elles, par conséquent, de la forme

$$\mathrm{f}(v, z)=0,\quad \mathrm{f}(w, z)=0,\ldots.$$

Alors chacune des variables v, w,... représentera l'une des racines $v_1, v_2\ldots$ de la seule équation

$$\mathrm{f}(v, z)=0,$$

et la variable u, déterminée en fonction de v, w,..., z par la formule

$$U=0,$$

se réduira simplement à une fonction de z et des racines dont il s'agit. Concevons, pour fixer les idées, que, chacune des variables v, w,... se réduisant à l'une des racines de l'équation

$$\mathrm{f}(v, z)=0,$$

la première des équations données se réduise elle-même à la formule

$$u=\mathrm{F}(z, v, w,\ldots),$$

$\mathrm{F}(z, v, w,\ldots)$ désignant une fonction toujours continue de z, v, w,.... Alors u sera de la forme

$$u=\mathrm{F}(z, v_g, v_h,\ldots),$$

plusieurs des indices g, h..., pouvant être égaux entre eux ; et en nommant Z le point mobile dont la variable z désigne la coordonnée imaginaire, on obtiendra, pour l'intégrale $\int u\,dz$ étendue à tout le contour d'une courbe fer-

mée et décrite par le point Z, une valeur indépendante de la position initiale de ce point, si u reprend sa valeur primitive, au moment où le point Z aura parcouru la courbe entière. Ajoutons que la même intégrale se réduira simplement à zéro, si u est une fonction symétrique de v_1, v_2, v_3,..., ou même si la fonction u n'est altérée par aucune des substitutions circulaires correspondantes aux points d'arrêt que renferme la courbe, et relatives aux diverses racines v_1, v_2, v_3,... de l'équation

$$f(v, z) = 0. »$$

PHYSIQUE DU GLOBE TERRESTRE. — *Addition à une communication antérieure sur un appareil destiné à sonder en mer à de grandes profondeurs; par* **M. H. Faye.**

« J'ai appris par une critique, d'ailleurs très-bienveillante, de ma dernière communication, que M. Laignel avait proposé depuis longtemps un appareil de sondage très-semblable au mien sous plusieurs rapports. Consulté par moi à ce sujet, cet habile ingénieur a bien voulu me montrer son appareil, où j'ai retrouvé effectivement des dispositions qui permettent à la sonde Laignel de revenir d'elle-même à la surface après avoir touché le fond, et un moulinet muni d'une longue vis dont l'écrou mobile indique, par sa position, le chemin parcouru. Ce que ma proposition contenait d'analogue à mon insu, appartient donc à M. Laignel, auquel je m'empresse de rendre pleine et entière justice. Mais j'ai dû chercher à me rendre compte du motif qui a forcé de délaisser cette invention. Depuis l'époque où elle a été faite, un voyage de circumnavigation très-important pour la science a été exécuté, comme on sait, sous le commandement de M. Du Petit-Thouars, sans que l'on ait essayé l'ingénieux procédé de M. Laignel. Voici comment je me suis expliqué cet oubli. Les marins savent qu'un morceau de bois qu'on force à descendre à de grandes profondeurs dans la mer, y devient *fondrier* (1), c'est-à-dire plus lourd que l'eau. Sous l'énorme pression qu'il supporte, l'imbibition est rapide et complète; il coule à fond et ne revient plus. Or le corps de la sonde de M. Laignel était en bois : l'appareil a donc dû être rejeté par les marins à la première inspection, du moins pour les grandes profondeurs dont il s'agit ici.

» C'est, au contraire, cette difficulté que j'ai eue principalement en vue, et qui m'a fait abandonner plusieurs combinaisons. L'appareil auquel je

(1) *Voyage de* la Vénus, tome V : *partie physique*, par M. de Tessan, page 164.

me suis arrêté est semblable, je le répète, sous plusieurs rapports importants, à l'invention de M. Laignel; je ne doute même pas qu'on n'en puisse perfectionner beaucoup l'ensemble et les détails : seulement il restait à éliminer les effets de la pression qui s'exerce au fond de la mer, et qui écrase, par exemple, comme entre les mâchoires d'un étau puissant, les étuis en cuivre les plus épais des thermométrographes de Bunten (1). On me fait espérer qu'un appareil de ce genre pourra être employé à la mer, et soumis à des expériences dont il sera rendu compte à l'Académie.

» J'ajoute que M. Martins, dont on connaît la compétence en pareille matière, a bien voulu me prévenir qu'il est inutile de se préoccuper, comme j'avais cru devoir le faire, de la possibilité d'une interversion quelconque dans la marche des températures sous-marines. Il était bon toutefois, je pense, de montrer combien l'appareil en question est propre à lever toutes les difficultés imaginables (2). »

M. le Président présente le XIe volume des *Mémoires des Savants étrangers*, et annonce que ce volume est en distribution au secrétariat.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section d'Anatomie et de Zoologie, la place laissée vacante par le décès de *M. de Blainville*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 53,

M. Coste obtient. . . .	23	suffrages.
M. de Quatrefages. . .	14	
M. Bernard.	12	
M. Ch. Bonaparte. . .	2	
M. Alc. d'Orbigny. . .	2	
M. Martin-Saint-Ange.	1	

Aucun des candidats n'ayant réuni la majorité absolue des suffrages,

(1) *Voyage de* la Vénus, tome V, pages 120, 155 et 156.

(2) Il s'est glissé une faute d'impression dans les *Comptes rendus*, page 68, ligne 4; *au lieu de* 2 centimètres de rayon, *lisez* 2 décimètres de rayon. Je saisis cette occasion de réparer un oubli. Si l'on veut employer dans la sonde un liquide susceptible de se mélanger avec l'eau, il suffira d'interposer, dans une cavité suffisante, un liquide indifférent aux deux autres, et communiquant librement par de petits trous non capillaires avec l'intérieur et l'extérieur de la sonde.

l'Académie procède à un second tour de scrutin. Le nombre des votants restant le même,

M. Coste obtient. . . .	27 suffrages.
M. de Quatrefages. . .	15
M. Bernard.	11

M. **Coste**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — *Sur les systèmes dans lesquels les vibrations dextrogyres et lévogyres ne s'effectuent pas de la même manière; par* **M. A. Bravais.**

(Renvoyé à l'examen de la Section de Physique.)

« La rotation si remarquable du plan des vibrations d'un pendule, récemment découverte par M. Foucault, offre, avec le mouvement rotatoire du plan de polarisation d'un rayon de lumière homogène transmis suivant l'axe d'un cristal de quartz, une ressemblance qui me paraît digne de fixer l'attention des physiciens. Le phénomène rotatoire du quartz n'avait pas jusqu'ici son analogue parmi les mouvements naturels actuellement bien déterminés; mais il vient de le rencontrer dans la belle expérience de M. Foucault.

» La seule différence consiste en ce que, dans le cas du quartz, suivant la théorie des ondes, chaque molécule d'éther située dans l'axe du rayon transmet son mouvement, successivement modifié de proche en proche, à la molécule qui la suit dans le sens de la propagation, pour rentrer ensuite dans l'état de repos, jusqu'à ce qu'un nouvel ébranlement intervienne pour l'en faire sortir, tandis que, dans le cas du pendule, la masse oscillante, étant isolée, continue à vibrer sur place, sans transmettre son déplacement à des masses voisines.

» Je vais maintenant examiner le cas où la vibration devient circulaire. Fresnel a montré qu'une vibration circulaire pouvait être considérée comme équivalente à deux vibrations rectilignes d'égale amplitude et dont les phases différeraient de 90 degrés : partant de là, il a prouvé que, si le plan de chacune des deux vibrations composantes vient à tourner avec une certaine vitesse commune, la propagation du mouvement circulaire correspondant sera modifiée en plus ou en moins, selon que la vibration sera

dextrogyre ou lévogyre; d'où il a conclu que le quartz ne saurait transmettre avec la même vitesse ces deux genres de vibration : enfin il a vérifié ce dernier résultat par des expériences directes.

» En appliquant le même mode de raisonnement aux vibrations linéaires et très-petites d'un pendule, on voit que, si la vibration devient circulaire, comme cela a lieu dans le pendule conique, sa durée ne doit pas être la même, selon qu'elle a lieu dans le sens de la rotation du pan des vibrations rectilignes, c'est-à-dire d'orient en occident, ou dans le sens contraire. La durée est raccourcie dans le premier cas, elle est augmentée dans le second, quelle que soit d'ailleurs la cause à laquelle on doive attribuer le déplacement du plan des vibrations observé par M. Foucault. Il y aura donc lieu d'appliquer aux durées des vibrations du pendule circulaire une correction dont le signe sera variable avec le sens dans lequel elles s'effectuent.

» On arriverait au même résultat, en discutant *à priori* l'effet que doit produire le mouvement de rotation de la terre sur la durée des vibrations du pendule circulaire.

» Si l'on représente par t la durée de la vibration rectiligne *complète* d'un pendule (deux secondes, dans le cas du pendule à secondes), par T la durée du jour sidéral, l'angle de rotation de la terre, dans le temps t, sera $2\pi\frac{t}{T}$ au pôle, et l'angle de sa rotation relative à la latitude λ, $2\pi\frac{t}{T}\sin\lambda$. Si maintenant le même pendule oscille circulairement, sa rotation apparente dans le temps t sera

$$2\pi + 2\pi\frac{t}{T}\sin\lambda,$$

si la rotation s'effectue d'orient en occident, et

$$2\pi - 2\pi\frac{t}{T}\sin\lambda,$$

si elle s'effectue d'occident en orient.

» Le changement angulaire, produit par la rotation de la terre, au bout du temps T sera donc $\pm 2\pi\sin\lambda$. La différence de phase entre les deux mouvements dextrogyre et lévogyre sera donc égale, après vingt-quatre heures sidérales, au produit de deux oscillations complètes par le sinus de la latitude. Il en résultera que le pendule conique à secondes tournant d'orient en occident avancera, à Paris, d'environ trois secondes par jour sur le même pendule tournant d'occident en orient, quantité qui dépasse de

beaucoup celles que les astronomes considèrent comme étant négligeables.

» Cette différence serait plus sensible encore sur des pendules à longue suspension, et, par exemple, sur le pendule de 11 mètres que M. Foucault vient d'établir à l'Observatoire de Paris, elle ne s'élèverait pas à moins de dix secondes par jour.

» On conçoit qu'il sera peut-être possible de démontrer directement cette inégalité, si l'on parvient à faire osciller simultanément, mais en sens inverse, deux pendules isochrones, de manière à pouvoir observer leurs coïncidences sur un même diamètre; car la rotation de ce diamètre doit être la même que celle du plan des vibrations d'un pendule à oscillations rectilignes.

» Les oscillations étant toujours supposées très-petites, il est permis d'étendre aux vibrations elliptiques ce qui a été dit ci-dessus des vibrations circulaires, et aussi de négliger l'effet de la résistance de l'air; mais dans la pratique, il pourra être nécessaire d'y avoir égard, ainsi qu'à l'amplitude angulaire des oscillations.

» On peut, d'après les remarques précédentes, espérer de soumettre à une explication plus complète la propriété que possèdent certaines substances, et notamment les corps soumis à l'influence électro-magnétique, de faire tourner les plans de polarisation de la lumière, et de transmettre avec des vitesses inégales les vibrations dextrogyres et lévogyres de l'éther. »

PHYSIQUE. — *Sur le moulinet à battements démontrant des phénomènes nouveaux d'acoustique.* (Note de **M. Cagniard-Latour.**)

(Renvoi à la Section de Physique.)

« Dans deux Mémoires que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie en 1830 et 1831, sur l'effet sonore produit par les corps solides qui tournent avec une grande vitesse, j'avais démontré les faits suivants relativement au son musical que l'axe d'un cylindre ou d'une roue fait entendre par les frottements de ses tourillons contre les collets du support : 1° dans ce son le nombre des vibrations sonores est égal à celui des révolutions du corps tournant; 2° la cause principale d'un pareil son consiste en ce que le corps tournant, si bien confectionné qu'on le suppose, est ordinairement, peut-être même toujours, plus pesant d'un côté de son axe que de l'autre, d'une quantité quelconque, différence dont il résulte que cet axe, par l'effet de sa tendance à prendre un mouvement excentrique, éprouve, en tournant, des vibrations transversales qui se communiquent à la monture; 3° enfin, ce son

que j'appelais son d'axe ou d'excentricité se renforce très-sensiblement, surtout dans les tons graves, par l'influence des tables d'harmonie, tandis qu'il n'en est pas de même des sons ordinaires d'une sirène.

» L'appareil qui a servi pour l'étude du son d'axe consistait en un moulinet à ailes obliques dont l'axe était établi verticalement dans une monture que soutenait une boîte circulaire servant de base au système; à cette boîte était adapté le porte-vent accompagné d'un tube latéral que l'on insufflait avec la bouche pour faire tourner le moulinet. Je donnais à ce dernier, qui portait dix ailes, le nom de *moulinet sirène* par la raison qu'il produisait, pendant l'action du courant d'air, des sons du même genre, mais seulement beaucoup moins intenses que ceux d'une sirène ordinaire. Une petite masse métallique fixée à l'une des ailes du moulinet servait à rendre plus grande sa tendance au mouvement excentrique.

» Quand j'insufflais le moulinet de manière à lui faire rendre, par exemple, un son de sirène de six cents vibrations sonores par seconde, si j'appuyais la monture contre une table d'harmonie, le son de sirène était aussitôt éclipsé en grande partie par un son grave répondant à soixante vibrations sonores dans le même temps; ce qui s'accordait avec le nombre synchrone des révolutions accomplies par l'axe du moulinet.

» Je ne reviendrai pas sur mes anciennes expériences relatives à l'effet sonore produit par les corps tournants; je ferai seulement remarquer que le son d'axe semble maintenant mériter plus d'intérêt qu'à l'époque où j'en ai fait l'objet de quelques recherches, puisque c'est ce même son qui se produit pendant le mouvement très-rapide du miroir tournant que M. Wheatstone a imaginé pour mesurer la vitesse de propagation de l'électricité; miroir à l'aide duquel, comme on le sait, M. Léon Foucault, d'une part, et de l'autre MM. Bréguet et Fizeau, en s'inspirant des idées émises par M. Arago, ont pu, dans le courant de l'année 1850, mesurer, par deux procédés assez différents l'un de l'autre, les vitesses relatives de la lumière dans l'air et dans l'eau. J'ajouterai qu'ayant eu l'avantage d'assister aux expériences dont M. Foucault rendait si obligeamment témoins ceux qui désiraient voir fonctionner son appareil, je n'ai pu m'empêcher de faire une attention particulière à la pureté des sons d'axe que produisait l'espèce de sirène employée comme turbine pour produire, par un courant de vapeur d'eau, la rotation du miroir, et à l'application utile que ces sons avaient pour faire connaître la vitesse rotative de ce miroir. J'ai cru devoir, en conséquence, chercher à compléter ma théorie du son d'axe par quelques nouvelles expériences, et

je viens soumettre au jugement de l'Académie les résultats de celles que j'ai faites récemment.

» Il semble naturel de penser que la vibration sonore produite à chaque révolution de l'axe consiste en un effet analogue à celui que l'on désigne sous le nom de battement, et que celui-ci se forme au moyen de certaines variations d'intensité dans le bruit produit par les frottements de l'axe contre les collets. Cependant, si l'on écoute avec attention un pareil axe, lorsqu'il tourne lentement, on ne distingue aucun battement; j'ai conclu que sans doute il ne s'en produisait qu'au moment où la vitesse était assez grande pour occasionner, dans le corps tournant et son support, des trépidations ou vibrations secondaires d'une certaine activité.

» Il m'est venu alors à l'idée qu'un solide de révolution, comme, par exemple, un cylindre qui serait disposé de manière à pouvoir tourner verticalement autour de son axe sur deux trous de centre, pourrait, quoique n'ayant qu'une faible vitesse, faire entendre des battements, si, d'une part, il recevait, dans son trou de centre inférieur, les frottements de l'axe tournant du moulinet dont il a été précédemment question, et si, de l'autre, ce cylindre tournait en sens contraire du moulinet.

» En réfléchissant sur les moyens les plus simples à l'aide desquels cette condition du mouvement inverse du cylindre pourrait être remplie, j'ai été conduit à penser qu'il suffirait : 1° de prolonger par en haut l'axe du moulinet en une tige flexible; 2° d'appliquer, vers le sommet de cette tige, le poids excentrique au lieu de le laisser sur le moulinet; et 3° de disposer la monture de façon que la partie inférieure du cylindre, pour venir s'appuyer, par son trou de centre, sur l'extrémité de la tige, passât librement à travers une espèce de lunette dépendante de cette monture, tandis que le trou de centre supérieur du cylindre recevrait une broche conique autour de laquelle il pût tourner comme sur une pointe de tour.

» Ce qu'il y a de certain, c'est que dans un appareil construit d'après ces idées, et dans lequel on a seulement remplacé le cylindre par un rouleau en ivoire légèrement conique, il suffit que ce rouleau fasse trois à quatre tours par seconde, pour qu'à chacune de ses révolutions on distingue un battement, et surtout lorsque la monture est mise en communication avec une surface solide douée de quelque résonnance. C'est cet appareil que j'appelle *moulinet à battements*. Le rouleau, à raison de sa forme conique, permet que l'on puisse ralentir ou accélérer sa rotation en élevant ou abaissant la traverse contenant la lunette dont on vient de parler. Une tache

noire que porte ce rouleau, donne d'ailleurs beaucoup de facilités pour suivre des yeux sa rotation, et constater la coïncidence de chaque battement avec chaque révolution.

» Il est à peine nécessaire de faire remarquer que, si l'on supprime le poids excentrique fixé à la tige flexible, il en résulte alors que le rouleau, ne s'appuyant plus avec une force suffisante contre les parois de la lunette, cesse de tourner en sens contraire du moulinet, et de faire entendre des battements.

» Ce qui précède autorise donc à penser que, pendant la rotation très-rapide d'un axe de cylindre ou de roue dans des collets, il se forme, à chaque révolution de cet axe, un battement, et que c'est la raison pour laquelle le son produit se compose de vibrations sonores dont le nombre est égal à celui des révolutions. »

CHIRURGIE. — *De la cure radicale des hernies inguinales et d'un nouveau moyen de l'obtenir; par* **M. A.-D. Valette.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

« ... M. Gerdy, en proposant pour la cure radicale des hernies inguinales l'invagination dans le but d'oblitérer le canal, a ouvert une voie nouvelle et ingénieuse; mais son procédé, indépendamment des dangers auxquels il expose, ne permet qu'une invagination incomplète et insuffisante, et, pour emprunter les termes de M. Malgaigne, *ne fait que transformer une hernie inguinale externe en hernie interstitielle.* L'idée d'ailleurs, je le répète, est des plus heureuses, et il fallait seulement trouver les moyens d'en obtenir la réalisation d'une manière plus complète et plus sûre. C'est à quoi je crois être parvenu.

» Le premier temps de l'opération que je propose, consiste à refouler dans toute l'étendue du canal, et même au delà, un bouchon tégumentaire volumineux. Je me suis ensuite appliqué à assurer, pendant un temps plus ou moins long, cette invagination, afin que le bouchon organique pût subir l'action du caustique et eût le temps de contracter des adhérences étendues et résistantes. Voici, du reste, la description de l'appareil instrumental que j'ai imaginé pour remplir toutes ces indications.

» 1°. Une cheville ou embout en bois d'ébène que j'appellerai l'*invaginateur*: sa longueur est de 12 à 14 centimètres, sa grosseur variable est proportionnée à la dilatation de l'anneau. Cet invaginateur est arrondi à l'une de ses extrémités. A son extrémité opposée est fixée perpendiculaire-

ment une longue tige contournée en pas de vis pour recevoir deux écrous dont je dirai bientôt l'usage. L'invaginateur est creusé d'un canal courbe pour le passage d'une longue aiguille. L'ouverture d'entrée de ce canal est au point correspondant au centre de l'embout de bois. Son ouverture de sortie est sur la face antérieure de l'instrument et à 2 centimètres environ de l'extrémité arrondie.

» J'ai fait construire, d'un autre côté, une ceinture qui présente les dispositions suivantes : Une large bande d'acier en forme le squelette; elle est convenablement garnie et rembourrée afin de ne pas blesser le malade. Elle peut être fixée à une hauteur convenable au moyen de courroies et à l'aide de bretelles d'une part, et d'un cuissard de l'autre part. A la partie antérieure, cette ceinture porte une longue lame d'acier, qui n'y est pas fixée invariablement, mais qui jouit, quand on veut, d'un mouvement tel, qu'on peut, suivant l'exigence, la rapprocher ou l'éloigner de la ligne médiane du corps; la lame elle-même est articulée à sa partie moyenne de telle sorte que sa moitié antérieure peut être à volonté rapprochée ou éloignée du tronc. Quand on a donné à l'extrémité libre de la lame la position convenable, on l'y fixe au moyen des vis de pression que portent l'extrémité opposée et la partie moyenne. La moitié antérieure de cette lame porte une fenêtre dans laquelle passe la tige en acier de l'obturateur qui peut ainsi non-seulement monter et décendre, mais encore avancer ou reculer; grâce à cette liberté et et au double mouvement de la lame, rien n'est plus simple que de relier l'invaginateur à la ceinture sur laquelle il doit prendre son point d'appui. Quand tout est en place, on rend le système rigide, la lame par rapport à la ceinture au moyen des vis de pression, et l'invaginateur par rapport à la lame au moyen des deux écrous qui se vissent sur sa tige métallique, et sont amenés contre la lame qu'ils pressent l'un en dessus, l'autre en dessous.

» Ceci posé, voici comment se pratique l'opération. Le malade, étant couché sur le dos, la ceinture est fixée à une hauteur convenable.

» *Premier temps.* — La hernie étant réduite, on refoule, à l'aide de l'indicateur gauche, un bouchon tégumentaire que l'on pousse aussi haut que possible. Le testicule et le cordon sont laissés en arrière et en bas. Le doigt ainsi introduit s'assure qu'il n'y a pas d'anse intestinale comprise entre le bouchon et la paroi antérieure du canal.

» *Deuxième temps.* — L'invaginateur est substitué au doigt du chirurgien. L'aiguille, il n'est pas besoin de le dire, est complétement cachée dans son canal. Une manœuvre qui simplifie ce temps de l'opération et assure l'introduction de l'invaginateur, consiste à glisser le long de l'indicateur gau-

che, qui n'a pas abandonné sa position, un gorgeret qui retient la peau invaginée lorsqu'on retire le doigt. Rien de plus facile ensuite que de glisser l'invaginateur dans la rainure du gorgeret. L'instrument est ensuite poussé aussi haut que possible; il est des cas où je l'ai fait pénétrer à une profondeur de 7 à 8 centimètres. On le dirige dans la direction du canal.

» *Troisième temps.* — On fixe alors l'invaginateur, et, pour cela, on le confie à un aide qui le tient immobile dans la position dans laquelle le chirurgien l'a placé. L'écrou inférieur n'a pas quitté la tige. La lame étant mise en place et fixée à demeure, l'écrou supérieur est placé à son tour sur la tige, et, en le faisant marcher, la lame se trouve bientôt prise et fortement serrée. L'instrument est alors solidement fixé.

» *Quatrième temps.* — On pousse alors l'aiguille dont la pointe paraît bientôt en avant, après avoir traversé successivement la peau invaginée et la paroi antérieure du canal.

» Jusqu'à présent on voit que l'invagination a été faite très-profondément, et ensuite que le bouchon organique est solidement maintenu en place.

» *Cinquième temps.* — Il consiste à pratiquer la cautérisation. Une traînée de pâte de Vienne est appliquée sur l'abdomen. L'aiguille est un indicateur très-sûr du point sur lequel on doit faire cette application. La traînée a 2 à 3 millimètres de largeur, 4 à 5 centimètres de longueur. L'aiguille se trouve à la réunion des $\frac{3}{4}$ internes avec le $\frac{1}{4}$ externe de cette ligne. Lorsque le caustique a suffisamment agi pour dénuder les téguments, on l'enlève, et l'on applique sur le point noirci une bandelette de sparadrap de chlorure de zinc présentant les mêmes dimensions et qu'il est très-facile de fixer en le faisant traverser par l'aiguille.

» Vingt-quatre heures après on enlève le caustique, on coupe avec précaution l'escarre, dont il serait trop long d'attendre la chute, mais il est bien entendu que jamais le bistouri ne doit porter sur le vif. On se borne à creuser une gouttière dans la partie morte, et l'on répète l'application du chlorure de zinc. Cette application est renouvelée une troisième, une quatrième, une cinquième fois, jusqu'à ce qu'enfin on aperçoive au fond de la plaie la face antérieure de l'invaginateur. Lorsque ce résultat est obtenu, l'opération est complétement achevée. On enlève l'appareil avec précaution, et l'on abandonne à la nature le soin de l'élimination de l'escarre et de la cicatrisation de la plaie. On se borne à faire des pansements simples.

» Il est facile de se rendre compte de ce qui se passe dans cette opération. La peau invaginée et la paroi antérieure du canal sont intéressées dans une

étendue que l'on peut déterminer d'avance très-approximativement, d'après les dimensions que l'on donne au caustique. J'ai dit plus haut celles que l'on pouvait, sans inconvénient, lui donner. En même temps que les tissus subissent l'action de l'agent destructeur, la réaction s'établit dans la partie vivante qui touche celle qui vient de mourir; alors commence le travail qui a pour but l'élimination de l'escarre dont le premier effet est de déterminer, dans le tissu cellulaire interstitiel, l'épanchement de lymphe plastique, et, par suite, d'assurer la formation d'adhérences entre la portion invaginée et la paroi antérieure du canal. Ces deux phénomènes sont solidaires l'un de l'autre; il ne peut pas y avoir chute de l'escarre sans que des adhérences se soient établies, par la raison toute simple que c'est le même phénomène vital, le même travail organique qui doit amener ces deux résultats. A la chute de l'escarre la peau invaginée est déjà fixée par de solides adhérences, mais ce n'est pas tout encore; en effet, l'invaginateur, qui reste en place plusieurs jours, suffirait à lui seul à excorier le bouchon cutané, si une autre circonstance n'assurait pas ce résultat. Lorsque l'escarre commence à se détacher, la suppuration qui délaye quelques molécules de caustique dont l'escarre est imprégnée a des qualités légèrement irritantes; toujours est-il que, lorsqu'on retire l'invaginateur, on voit ce qui reste du bouchon organique présenter l'aspect de la peau dénudée par un vésicatoire. A mesure que la cicatrisation s'opère, des adhérences nouvelles s'établissent entre tous les tissus compris dans cette plaie, et au bout d'un certain nombre de jours, une cicatrice solide, épaisse, résistante, retient le bouchon organique qui ne saurait être chassé au dehors. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MINÉRALOGIE. — *Note sur l'antimoine oxydé octaédrique de Mimine (province de Constantine)*; par **M. H. de Senarmont.**

(Renvoyé à la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« L'antimoine oxydé était naguère une rareté minéralogique. On voyait dans les collections quelques échantillons provenant de Bohême, de Saxe, de Hongrie, des duchés de Bade, de Nassau et du Dauphiné. Mais partout on l'avait rencontré en très-petite quantité, et comme un produit accidentel, associé à du sulfure d'antimoine, à des minéraux antimonifères, à de la galène et de la blende.

» Depuis quelques années, au contraire, cette espèce minérale arrive en

abondance sur le marché de Marseille; elle provient de la mine de Sansa, voisine des eaux minérales d'Aïn-Baboüch (province de Constantine): c'est un minerai d'antimoine très-riche, très-pur et très-facile à traiter.

» Ces masses d'antimoine oxydé sont composées de cristaux capillaires soudés, parallèles ou un peu divergents, d'un éclat nacré et adamantin; elles ont un aspect carié, à cause des vides que laissent entre elles ces agglomérations de cristaux rudimentaires; et les parois des cavités, ainsi que l'extrémité des fibres qui y aboutissent, sont quelquefois d'un jaune vif.

» On sait que l'antimoine oxydé cristallise en prisme rhomboïdal droit, aisément clivable suivant deux directions parallèles aux faces latérales, sous l'angle de 136° 58', et peut-être dans une troisième direction, parallèle en même temps à la petite diagonale de la base et à la hauteur du prisme. Mohs regarde la disposition lamelleuse très-prononcée dans ce sens comme résultant seulement d'un accolement latéral de cristaux hémitropes.

» Les angles des clivages sont faciles à mesurer; Mohs indique de plus : 1° un angle de 70° 32' compris entre des modifications e^1 placées symétriquement sur les angles aigus de la base; 2° un angle de 105° 38' compris entre les modifications dissymétriqus $(b^{\frac{1}{3}}, h^1, b^1)$, qui reposent par couples sur les angles obtus de cette même base. Je n'ai pas retrouvé ces angles sur quelques cristaux de Braunsdorf, où ces modifications paraissaient respectivement remplacées : 1° par des modifications e^4 qui se rencontraient sous l'angle d'environ 141 degrés; 2° par des modifications $(b^{\frac{1}{5}}, h^{\frac{1}{12}}, b^1)$, qui formaient sur l'angle obtus de la base un biseau d'environ 146 degrés, chacune des faces de ce biseau faisant un angle voisin de 123 degrés sur la face latérale adjacente du prisme. Toutes ces faces sont d'ailleurs courbes, irrégulières, et les mesures laissent une grande incertitude.

» Quoi qu'il en soit, les cristaux prismatiques d'antimoine oxydé présentent des clivages faciles caractéristiques, et l'on ne saurait douter que le minerai de Sansa n'affecte cette forme, car les cristaux aciculaires sont fibreux et lamelleux parallèlement à leur longueur, et leurs clivages se croisent sous l'angle de 136° 58'.

» On a ouvert récemment, dans le voisinage de Sansa, une exploitation qui porte le nom de *Mimine;* et l'on en extrait un oxyde d'antimoine tout différent du premier.

» Il est en masses saccharoïdes, grenues ou compactes, dont les cavités sont tapissées de cristaux octaédriques, qui ont quelquefois plus de 1 centi-

mètre de diamètre, et présentent des indices d'un clivage quadruple octaédrique.

» Cette espèce minérale a les caractères suivants.

» Elle est composée d'antimoine oxydé pur contenant :

Antimoine.......	84,32
Oxygène........	15,68

» Sa forme est l'octaèdre régulier, les faces des cristaux volumineux sont ordinairement très-gauches, mais on a trouvé sur huit cristaux différents, choisis et très-petits, les angles de l'octaèdre régulier, sans que les écarts aient jamais dépassé 11 minutes.

» Quatre clivages difficiles, égaux, conduisent à l'octaèdre régulier.

» La densité varie de 5,22 à 5,30; elle paraît notablement plus faible que celle de l'antimoine oxydé prismatique, égale, selon Mohs, à 5,56.

» L'antimoine oxydé octaédrique est fusible et volatil dans un tube fermé. On distingue sous le microscope, dans la masse fondue et refroidie, de longues aiguilles lamelleuses et de petits octaèdres.

» Le chalumeau le réduit facilement sur le charbon avec dégagement de vapeurs épaisses qui se déposent en auréole blanche; la matière est ainsi complétement volatile sans résidu. Il est insoluble dans l'acide azotique, soluble dans l'acide chlorhydrique concentré.

» Les cristaux sont peu aigres, rayés facilement par la chaux carbonatée, avec raclure blanche; leur cassure est inégale, souvent lamelleuse, leur éclat très-vif, résineux et adamantin. Ils sont incolores, transparents ou translucides, fortement réfringents, sans action régulière sur la lumière polarisée.

» Les masses imparfaitement cristallisées ressemblent beaucoup au plomb carbonaté; elles ont une cassure saccharoïde, passant à la cassure grenue et compacte; des zones ou des nodules d'un blanc pur sont parfaitement compactes, à grains indiscernables sous la plus forte loupe; leur cassure est unie et mate, leur densité égale à 5,23; quelques parties saccharoïdes et presque toutes les parties grenues sont grisâtres.

» M. Rivot a analysé, au bureau d'essais de l'École des Mines, l'antimoine oxydé octaédrique. Il a trouvé les cristaux et la variété blanche parfaitement compacte composés d'oxyde absolument pur. Son poids diminue de 16 pour 100 quand on le réduit par l'hydrogène, et augmente de 5 p. 100 quand on le traite par l'acide azotique. Cet oxyde est d'ailleurs exempt d'arsenic, ou n'en renferme que des traces.

» Quelques variétés saccharoïdes contenaient moins de 1 pour 100 de plomb; les parties grisâtres sont souillées de 1 à 3 pour 100 d'argile grise.

» Le gîte de Mimine est imparfaitement connu; on a trouvé l'antimoine oxydé saccharoïde et les cristaux octaédriques près de la surface du sol, enveloppés d'argile. A une petite profondeur, on rencontre des eaux thermales toxiques, dont il serait très-intéressant de connaître exactement la composition. Ces circonstances pourraient faire penser que le minerai de Mimine a dû se former par voie humide.

» L'antimoine oxydé naturel est donc dimorphe comme le produit artificiel de l'oxydation du régule. Il est bien connu, en effet, que si l'on brûle une quantité un peu considérable de métal dans un moufle à demi fermé, il se recouvre d'un réseau d'aiguilles prismatiques, lamelleuses, suivant deux directions longitudinales, qui se croisent sous l'angle de 136°,58; et si l'on a laissé la masse se refroidir lentement, on trouve presque toujours sur les aiguilles de petits octaèdres réguliers.

» L'acide arsénieux, isodimorphe avec l'antimoine oxydé, présente les mêmes propriétés. M. Wöhler a observé, dans les produits du grillage de quelques minerais cobaltifères, des aiguilles d'acide arsénieux, auquel M. Mitscherlich a reconnu une forme identique à celle de l'antimoine oxydé prismatique naturel ou artificiel (1). Il n'est pas douteux que les cristaux aciculaires naturels du même acide, qui se groupent habituellement en houppes ou en étoiles, n'appartiennent à cette variété. Quant aux octaèdres d'acide arsénieux, qu'on forme si facilement par sublimation ou par dissolution, et qu'on trouve également dans la nature, ils correspondent au minerai de Mimine, et possèdent comme lui un clivage quadruple. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Relation entre le pouvoir toxique et le pouvoir antiputride de la nicotine.* (Note de **M. Édouard Robin.**)

« Par mes Notes précédentes, j'ai cherché à faire voir qu'il existe une classe nombreuse de poisons chez lesquels le pouvoir antiputride, c'est-à-dire le pouvoir de s'opposer à la combustion lente des matières organisées, dès lors à la respiration, est parfaitement en rapport avec le pouvoir toxique qu'elles exercent sur les animaux et même sur les végétaux; l'expérience que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie, tend à montrer que la nicotine appartient à cette classe.

---

(1) Wöhler, Sur le dimorphisme de l'acide arsénieux (*Annales de Poggendorff*, t. XXVI, page 177).

» Cet alcali, dont le pouvoir toxique ne saurait être comparé qu'à celui de l'acide cyanhydrique, possède aussi un pouvoir antiputride pareil à celui de cet acide : dès l'instant où la vapeur que la nicotine répand aux températures ordinaires dans un vase fermé, est en contact avec les matières animales, l'action de l'oxygène sur elles est complétement paralysée ; elles restent indéfiniment à l'état où les a trouvées la vapeur de l'alcali; leur couleur seulement est un peu changée : elle acquiert une nuance rouge plus vive. La chair que je mets sous les yeux de l'Académie est en expérience depuis quatre mois.

» Cette chair, qui conserve parfaitement sa couleur vermeille, est suspendue dans un flacon dont le fond est occupé par une très-mince couche de nicotine. »

La Note et le flacon sont renvoyés à la Commission déja chargée d'examiner les précédentes communications de M. E. Robin sur la même question.

PHYSIOLOGIE. — *De la fibrine dans l'albuminurie, et de ses liaisons avec l'albumine.* (Note de **M. Corne.**) (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Deux nouvelles données ont été ajoutées depuis peu aux lois hématologiques connues : 1° l'élévation de la température élève la proportion de fibrine dans le sang; 2° l'agitation du sang diminue cette proportion. Ces données ont été établies par M. Marchal (de Calvi) dans deux Notes communiquées à l'Académie des Sciences, en 1849 et en 1850.

» J'ai entrepris, de mon côté, sur la seconde de ces lois, la diminution de la fibrine par l'agitation (Note communiquée en mars 1850), une série d'expériences, toutes confirmatives, à l'exception d'une seule. C'est de cette expérience exceptionnelle que je vais parler.

» Il s'agissait d'un albuminurique, à l'état aigu, saigné dans les premiers jours de la maladie et guéri dans l'espace de six semaines. Le sang de la saignée fut reçu dans deux vases, les premier et troisième quarts ensemble, les deuxième et quatrième quarts ensemble : des deux moitiés du sang, l'une fut laissée au repos, l'autre fut agitée pendant dix minutes. C'est ainsi, du reste, que j'ai procédé et que M. Marchal avait procédé dans tous les cas. Les deux moitiés du sang ont donné également pour chiffre de la fibrine, 1,8 sur 1 000. Ainsi, 1° la proportion de la fibrine dans les deux sangs était au-dessous de la moyenne; 2° au lieu d'une différence dans la proportion

de fibrine, au détriment du sang agité, comme dans toutes les autres expériences, la proportion était la même pour les deux sangs.

» Il est impossible de conclure sur un seul fait; mais on peut toujours, en attendant, proposer quelques vues propres à guider l'observation ultérieurement.

» 1°. La proportion de fibrine dans les deux sangs était au-dessous de la moyenne. S'il en était ainsi généralement dans l'albuminurie, on pourrait expliquer la diminution de la fibrine par la diminution de l'albumine, et ce résultat viendrait à l'appui de la présomption formulée par MM. Becquerel et Rodier, d'après laquelle la fibrine ne serait autre chose qu'une transformation de l'albumine.

» 2°. Au lieu d'une différence dans la proportion de fibrine au détriment du sang agité, comme dans toutes les autres expériences, la proportion était la même pour les deux sangs.

» Ne pourrait-on pas expliquer cette exception de la manière suivante?

» L'agitation diminuerait généralement la fibrine en faisant rentrer dans l'albumine la proportion de fibrine qui s'en est séparée en dernier lieu et qui existe, pour ainsi dire, à l'état intermédiaire : or, dans ce cas, elle ne lui aurait rien fait perdre, attendu que, vu la réduction de l'albumine du sang par suite de l'albuminurie, cette proportion intermédiaire ne se serait point séparée de la masse et conséquemment n'aurait pu y rentrer.

» D'après cette vue, l'albumine existerait dans le sang sous trois états : 1° à l'état d'albumine proprement dite; 2° à l'état intermédiaire ou fibroïde; 3° enfin à l'état de fibrine.

» Ne pourrait-on pas encore admettre que, puisque l'agitation n'a rien fait perdre à la fibrine, cela tient à ce que la partie qu'elle fait rentrer dans l'albumine, est aussi la même partie, d'état intermédiaire ou transitoire, qui est susceptible de reprendre l'état d'albumine, comme dans ce cas, sous l'influence d'une réduction de cette dernière.

» La réduction de la fibrine, par suite de la réduction de l'albumine, concourrait à expliquer l'atrophie musculaire dans l'albuminurie. »

PHYSIQUE. — *Sur la courbe décrite par un corps sphérique, doué d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation;* par **M. Fermont**. (Extrait.)

« La communication que M. L. Foucault vient de faire à l'Académie m'impose l'obligation de ne pas tarder plus longtemps à faire connaître, sur les oscillations du pendule, des expériences qui me sont propres, et que

j'ai communiquées, il y a déjà quelques années, à la Société philomathique et à la Société d'émulation. Ces expériences, ainsi que d'autres, ont pour but d'établir que, dans certaines circonstances, tout corps sphérique doué d'un mouvement de rotation dont j'indique le sens, décrit une courbe dont j'indique encore le sens de courbure, et qui peut être très-variable, selon les conditions de rotation et de translation. Comme je désire n'avoir que ce qui m'appartient, je détache d'un manuscrit ayant pour titre : *Traité de Mécanique moléculaire,* quatre feuilles où je décris les déviations que, dans certaines circonstances, le pendule peut offrir. Les expériences et les phénomènes qui y sont décrits font partie d'une série d'expériences ayant pour but d'établir le principe des mouvements circulaires, dont l'étude m'a paru indispensable pour bien comprendre le mode de génération des courbes hélicoïdales que j'ai observées dans les tuyaux produisant un son.... »

La Note de M. Fermont et les feuilles détachées qui l'accompagnent sont renvoyées à l'examen de la Commission chargée de se prononcer sur le travail de M. Foucault.

A cette Note est jointe une Lettre dans laquelle M. Fermont prie l'Académie de vouloir bien le comprendre au nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Physique par suite du décès de *M. Gay-Lussac.*

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Expériences sur l'influence du gaz azote dans la végétation; par* **M. Ch. Mène.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à une Commission composée de MM. Chevreul, Brongniart, Payen; Commission à laquelle est invitée à s'adjoindre celle qui avait été nommée pour un travail de *M. Ville* sur le même sujet.)

« Depuis les belles expériences de M. Boussingault, on admet généralement que le gaz azote entrant dans la composition de l'air est souvent absorbé par les plantes. Tout récemment encore, M. Ville a publié un travail dans lequel il semble indiquer cette absorption de l'azote comme journalière et indispensable à la végétation.

» Pour m'assurer si l'azote était absorbé, et dans quelles circonstances cette absortion avait lieu, j'ai fait trois grandes séries d'expériences, qui m'ont conduit aux conclusions suivantes :

» *Première série.* — J'ai cultivé pendant quatre mois, dans un sol stérile formé de verre pilé, des pois et du blé; ces plantes n'avaient, pour toute nourriture, que de l'air et de l'eau distillée. En un mot, j'ai répété les expériences de M. Boussingault, et je suis arrivé à ses mêmes résultats. En effet, par l'analyse élémentaire des plantes germées et venues à terme, comparées

aux graines qui les avaient fait naître, j'ai vu que, « pendant les quatre » mois de culture, le blé a augmenté de neuf fois le poids de la graine; l'eau » entre dans ce nombre pour 7; le carbone, l'hydrogène et l'oxygène ont » un peu plus que doublé, tandis que l'azote ne s'est accru que d'un » quart. Pour les pois, j'ai trouvé que 0,11 de pois ont gagné, dans ce » même mode de culture, 3,40; l'eau entre, dans ce nombre, pour 1,832. » L'azote a presque triplé; le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, ont décuplé. »

» *Deuxième série.* — J'ai cultivé des lentilles, pois, haricots, fèves, giroflées, blé, seigle, avoine, dans un sol stérile, et sous une grande cloche, de manière à pouvoir fixer leur atmosphère, et l'analyser chaque jour; l'air que j'introduisais était formé de 25 d'oxygène, 25 d'acide carbonique et 50 d'azote; en outre, j'introduisis une certaine quantité d'azotate d'ammoniaque dans le sol. J'ai comparé et analysé, après la maturité des plantes dont beaucoup ont fleuri et grainé, les principes élémentaires, avec ceux des graines qui avaient donné naissance aux plantes, et j'ai vu que les végétaux avaient fixé de l'azote. L'analyse de l'air ne m'a pas montré de diminution dans l'azote; mais l'azotate d'ammoniaque a disparu en partie. (*Voir* tous les nombres du Mémoire.)

» *Troisième série.* — J'ai répété les mêmes expériences que dans la deuxième série; seulement, au lieu d'azote dans l'air que j'introduisais sous la cloche, j'ai mis de l'hydrogène. Les plantes sont venues aussi belles que précédemment, et ont absorbé l'azote de l'azotate d'ammoniaque.

» De ces expériences, il m'est permis de conclure que, normalement : 1° les plantes absorbent, dans le sol et dans les engrais, tout l'azote qui leur est nécessaire, et que, 2° elles n'en prennent pas directement dans l'atmosphère. »

ÉCONOMIE RURALE. — *De la dernière maladie du froment (rouille des blés, dermatose végétale); par* M. **Decerfz**, de La Châtre (Indre). (Extrait.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Payen, Decaisne.)

« ... Les blés étaient magnifiques au printemps, et tout faisait espérer une abondante récolte, quand les chaleurs insolites de la dernière quinzaine de juin nuisirent au développement du grain, qui resta à l'état rudimentaire dans l'épi; à ces influences fâcheuses vinrent bientôt se joindre le brusque abaissement de la température, les pluies froides et les brouillards du commencement de juillet, qui favorisèrent le développement des Cryptogames parasites, et, en moins de quinze jours, les froments de nos con-

trées se trouvèrent couverts d'une quantité de ces lignes brunes ou points noirs, qui constituent ce que l'on appelle vulgairement *la rouille des blés*. Vus à la loupe et au microscope, ces points présentent tous les caractères assignés à l'*Uredo segetum* de Persoon, ou *réticulaire* des blés de Bulliard.

» En général, les parasites jouent un grand rôle dans les maladies des plantes : on voit des prairies artificielles entièrement détruites par des Puccinies, et des arbres robustes dont la végétation est arrêtée par des Hypoxylons. Chaque espèce de plante a ses ennemis particuliers dans les divers parasites qui s'en emparent; les céréales les trouvent dans l'Urédo et ses variétés, dont la multiplication est infinie, alors que certaines conditions atmosphériques en favorisent le développement. C'est ce qui, comme nous l'avons dit, est arrivé, lors de la dernière récolte, à nos froments du Berry qui se sont trouvés, en quelques semaines, couverts de l'*Uredo segetum*, par suite de pluies froides ou de brouillards épais. Ces pluies et ces brouillards n'ont pas occasionné la maladie, comme on le croyait généralement avant les recherches de Tillet, de Tissier, de Bénédict-Prevost et de De Candolle, mais en ont favorisé la cause par l'éclosion des sporules des Cryptogames parasites qui seraient restés à l'état d'avortement sans ces circonstances fortuites.

» Il serait superflu d'insister plus longtemps sur les causes de la rouille, et ce qui importe surtout, c'est de chercher les moyens d'en prévenir le retour, de soustraire des récoltes entières à ses désastreux ravages; or, j'ai été témoin cette année de faits qui m'en font espérer la possibilité. Consulté par plusieurs agriculteurs sur le chaulage à employer sur du blé destiné à être semé dans des terrains froids et humides et où les récoltes étaient presque toujours détruites par le charbon, la carie ou la rouille, malgré l'emploi du chaulage ordinaire, même pratiqué avec le protosulfate de fer ou le deutosulfate de cuivre, j'ai conseillé un nouveau moyen, simple et facile, et dont le résultat a dépassé nos espérances.

» Voici la composition de ce nouveau chaulage :

Hydrochlorate d'ammoniaque.	de chaque 500 grammes.
Chaux délitée..	

Les réduire en poudre et les faire dissoudre dans 25 litres d'urine. Saturer le blé de ce mélange avant de le semer. Cette dose suffit pour 5 hectolitres de grain.

» Ce nouveau procédé a été pratiqué l'année dernière (1849) sur une certaine quantité de blé, et les récoltes qui en sont provenues ont été abon-

dantes et complétement préservées de la rouille dont tous les blés des champs voisins étaient atteints sans exception. Le grain ainsi préservé était d'une qualité supérieure et fort recherché pour semence.

» La chaux décompose l'hydrochlorate d'ammoniaque et forme de l'hydrochlorate de chaux, qui, combiné avec l'urine, offre le double avantage d'être tout à la fois un engrais concentré et un préservatif assuré contre le développement des sporules des Cryptogames parasites qui produisent les désastreuses maladies des grains connues sous les noms de *charbon*, de *rouille* et de *carie*. »

MÉDECINE. — *Sur l'emploi des ventouses dans les fièvres d'accès, et sur les avantages qu'on trouverait à faire usage du même moyen dans bien des cas où l'on recourt d'ordinaire aux émissions sanguines.* (Extrait d'une Note de **M. L.-F. Gondret.**)

(Commissaires, M. Duméril, Serres, Andral.)

« L'expérience, dit M. Gondret, m'a démontré que le vide ou ventouse dissipe : 1° le frisson initial des fièvres intermittentes; 2° les légers frissons et la chaleur qui se remarquent dans les fièvres rémittentes; 3° le frisson et les autres phénomènes concomitants des affections que l'on rapporte à la pléthore (périémie), à l'inflammation, à l'hémorragie et au rhumatisme aigu.

» Dans la plupart des affections, la ventouse sèche, multipliée sur les larges surfaces du tronc et des membres, a une grande part à la guérison. Dans quelques circonstances, la ventouse scarifiée, par la soustraction d'une quantité minime de sang, concourt puissamment à effacer les symptômes les plus intenses et à accélérer la guérison....

» J'invoque l'examen et le jugement de l'Académie des Sciences sur le présent Mémoire, dans lequel je développe et j'établis les propositions qui viennent d'être énoncées. Je la supplie de me croire dévoué à en faire le démonstration partout où besoin sera dans l'intérêt de la science et de l'humanité. Pour le traitement des fièvres intermittentes et rémittentes, Paris n'est pas le siége le plus opportun en raison de sa position heureusement salubre; mais bien les pays marécageux, tels que la Sologne et l'Algérie surtout; à cause de la présence simultanée du choléra et des fièvres de mauvaise nature. Je suis prêt à me rendre aux lieux désignés par l'Académie des Sciences pour acquérir une lumière plus vive sur les questions importantes que j'ai l'honneur de lui soumettre. »

M. Deleau, à l'occasion d'une Note adressée en novembre 1850 par *M. Landouzy*, rappelle un Mémoire qu'il avait lu à l'Académie en 1837, et dans lequel il avait déjà signalé la coexistence singulière d'une exaltation de la sensibilité de l'ouïe et d'une diminution de la sensibilité des nerfs faciaux. M. Deleau se représentait aussi les deux phénomènes comme liés par la relation de cause et d'effet; mais, pour lui, la paralysie du nerf facial était une conséquence de l'affection de l'organe de l'ouïe, tandis que pour M. Landouzy ce serait exactement l'inverse qui aurait lieu.

La Note dans laquelle M. Deleau développe les raisons qui le font persister dans sa première opinion est renvoyée à l'examen de la Commission chargée de se prononcer sur la communication de M. Landouzy.

MÉDECINE. — *De la gastro-entérite varioleuse avant et depuis la découverte de la vaccine; par* **M. Bayard.**

(Commission précédemment nommée.)

L'auteur, dans cette nouvelle Note, présente une série de propositions se rattachant toutes plus ou moins directement à cette idée déjà soutenue par lui dans ses précédentes communications, que la maladie désignée sous le nom de *fièvre typhoïde* n'est qu'une variole interne attaquant les individus que la vaccine a préservés, dans leur jeune âge, de la variole avec éruption externe. De ces douze nouvelles propositions, nous nous contenterons de reproduire les deux suivantes :

« XI. La variole confluente et la fièvre typhoïde ne sont, très-probablement, qu'une seule et même maladie, externe dans un cas, interne dans l'autre, produite par la combinaison du typhus et de la variole.

» XII. L'inoculation du virus varioleux dans l'enfance préserve le sujet inoculé des complications, souvent mortelles, dues à la combinaison de la variole avec les causes morbides intercurrentes. »

M. Girault envoie le duplicata d'un Mémoire qu'il avait adressé en mars 1848, mais qui n'est jamais parvenu au secrétariat de l'Académie. Ce Mémoire est intitulé : *Théorie nouvelle des phénomènes électriques, et application à différents phénomènes non expliqués jusqu'à ce jour.*

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

M. Van Honsebrouck adresse, d'Anvers, un Mémoire ayant pour titre : *Des causes probables qui ont amené le déluge, et de l'origine des habitants qui se sont succédé sur la terre.*

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Milne-Edwards.)

M. **Gros** soumet au jugement de l'Académie les résultats de ses nouvelles *recherches concernant l'origine et les transformations des Infusoires*.

Cette Note est renvoyée à la Commission qui avait été chargée d'examiner des communications précédentes de l'auteur sur le même sujet.

M. **Oppert** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui avait été chargée de se prononcer sur une Note, présentée par lui, concernant une *chaîne métrique d'arpentage* de son invention.

(Commission précédemment nommée.)

M. Chevreul est remplacé, sur sa demande, dans la Commission chargée de faire un Rapport sur les communications de *M. Grange*, concernant les rapports entre certaines constitutions géologiques du sol et l'existence du goître chez les habitants de ce pays.

M. Boussingault occupera, dans cette Commission, la place laissée vacante par M. Chevreul.

MM. Élie de Beaumont et *Cordier* sont désignés pour faire partie de la Commission chargée d'examiner un travail de *M. de la Fosse*, Commission devenue incomplète par le décès de *M. Beudant*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire d'un Rapport fait au Président de la République sur le gouvernement et l'administration des tribus arabes de l'Algérie. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

Deux autres exemplaires sont destinés à MM. les Secrétaires perpétuels.

TÉRATOLOGIE. — *Sur un monstre double monomphalien de provenance ovine, formant un nouveau genre nommé* Hémitropage; *par* **M. Eudes Deslongchamps**. (Extrait par l'auteur.)

« Les deux Agneaux, situés parallèlement et regardant du même côté, sont soudés, par leurs côtés correspondants, depuis la base du col jusqu'au bassin inclusivement; les deux têtes sont libres, égales et bien conformées. Il n'y a que deux membres pour le train de devant, un pour chaque frère,

le droit pour le frère de droite, et réciproquement. Mais il y a quatre membres égaux et bien conformés pour le train de derrière; il y a aussi deux queues.

» Les colonnes vertébrales des deux frères sont situées parallèlement et distantes l'une de l'autre de 3 à 4 centimètres; mais chacune d'elles, dans sa moitié postérieure seulement, ayant fait sur son axe un quart de révolution, l'une de gauche à droite, l'autre de droite à gauche, la soudure des deux troncs n'est plus en arrière ce qu'elle est en avant. Dans leur moitié antérieure, ces troncs sont soudés par leurs côtés, tandis qu'ils sont réunis par leurs faces abdominales dans leur moitié postérieure. Il est résulté de ce singulier mode de coalescence que les quatre membres postérieurs ont pu se développer, puisque leurs points d'insertion au bassin étaient libres; mais il en a été autrement pour les membres antérieurs : deux seulement (un pour chaque frère) ont pu se développer, les deux autres ayant été rendus impossibles par la confluence des régions où ils eussent dû s'attacher.

» Ce genre de monstruosité a beaucoup de rapport avec celui que M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire a nommé *Ectopage;* mais, dans ce dernier genre, les deux jumeaux, soudés parallèlement et dans la direction de leurs axes longitudinaux, sont situés de telle sorte que la soudure est beaucoup plus étendue vers la région inférieure que vers la supérieure, que les colonnes vertébrales sont notablement écartées, et que la région des épaules est restée libre. D'où résulte, pour les Ectopages, la possibilité du développement des quatre membres du train de devant; seulement, les deux membres les plus voisins sont rejetés vers le dos, et souvent soudés entre eux d'une manière plus ou moins complète. »

ZOOLOGIE. — *Note sur onze espèces nouvelles de Trochilidées; par* **M. Jules Bourcier.**

« Ces onze espèces ont été recueillies, par l'auteur, dans la République de l'Équateur, durant le séjour qu'il y a fait, en 1849 et 1850, comme Consul général.

» *Trochilus Bougueri.* Crâne déprimé. Bec noir, robuste et droit, roux à sa base. Corps vert bronzé, le dessous bleu brillant; ailes brunes; queue noire et blanche; pattes noires, dénudées.

» Habite les grands bois (régions chaudes) de Nanégan.

» *Tr. Godini.* Crâne arrondi. Bec noir et droit. Corps vert doré très-

brillant, tache gutturale bleue; ailes brunes; queue fourchue, noire, sous-caudales bleues; pattes noires, avec duvet blanc.

» Habite les ravins de la vallée de Guayabamba.

» *Tr. Condamini.* Crâne très-déprimé. Bec noir, fortement arqué. Corps bronzé et flammé de fauve dessous; ailes brunes; queue terminée en pointe, verte et jaune-nankin; pattes blanches, dénudées.

» Habite les environs d'Archidona (région tempérée), versant oriental des Cordillères de l'Équateur.

» *Tr. Yaruqui.* Crâne plat. Bec long; mandibule supérieure noire, l'inférieure rouge. Corps vert sombre; ailes brunes; queue ovale, noir-bleue, sous-caudales blanches; pattes blanches et dénudées.

» Habite les bois très-chauds des environs d'Yaruqui.

» *Tr. Pichincha.* Crâne plat. Bec noir, arqué; tête d'un beau violet brillant. Corps vert glauque, dessous blanc, noir au milieu; ailes brunes; queue égale, verte et blanche; pattes emplumées et noires.

» Habite (près des neiges) sur le volcan du Pichincha. *Vit sur le Chuquiriaga.*

» *Tr. Stanleyi.* Crâne arrondi. Bec noir, très-court. Corps noir-fuligineux; dos bleu; gorge verte, terminée par des plumes lancéolées lilas; pattes noires; queue fourchue, noir-vert, duvets blancs à la région anale.

» Habite les régions froides du Pichincha et Cotopoxi.

» *Tr. Benjamini.* Crâne arrondi. Bec noir, droit. Corps vert; gorge verte brillante; hausse-col violet; ailes violacées; queue cordiforme, bronzée et blanche au milieu; pattes noires.

» Habite les régions chaudes des environs de Gualea.

» *Tr. Jardini.* Crâne plat. Bec noir; tête violette; nuque noire. Corps vert resplendissant, dessous violet; ailes brunes, rousses en dessous; queue égale, blanche; pattes noires, emplumées.

» Habite (les régions chaudes des grands bois) aux environs de Nanégan.

» *Tr. Villaviscensio. Crâne arrondi.* Bec noir, droit. Corps vert brillant (plus éclatant sur la tête), dessous gris-cendré; ailes brunes; queue arrondie, verte et bleue; pattes (dénudées) blanches.

» Habite les bois des environs du Napo.

» *Tr. Jamersoni.* Crâne déprimé. Bec noir, droit; front vert brillant. Corps vert, parties inférieures plus brillantes; plaque gutturale bleue; ailes brunes; gueue fourchue, noir-bleue; pattes noires, dénudées.

» Habite la vallée chaude de Calacoli.

» *Tr. Duchassaini.* Crâne arrondi. Bec droit, noir, dessous blanc. Corps

vert; gorge bleue; ailes brunes; queue noire, bronzée au centre; pattes noires, dénudées.

» Habite les bois entre la Gorgone et Panama. »

« M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, en présentant cette Note, met sous les yeux de l'Académie les trois premières espèces, dédiées par l'auteur à la mémoire des trois astronomes envoyés par l'Académie des Sciences, il y a un siècle, dans l'Amérique équatoriale, Bouguer, La Condamine et Godin.

» Outre ces onze espèces, M. Bourcier en a rapporté quarante-trois autres, déjà décrites, mais pour la plupart fort rares.

» Trois de ces espèces vivent dans les régions neigeuses, et ne sont pas moins remarquables que les autres par l'éclat de leur plumage.

» Tous ces Trochilidés doivent être décrits avec détail et figurés dans l'ouvrage étendu que M. Bourcier prépare depuis longtemps sur les Oiseaux-Mouches et les genres voisins. »

ZOOLOGIE. — *Sur la viviparité de deux Sauriens, le Gongyle ocellé et le Seps chalcide.* (Extrait d'une Lettre de **M. Guyon** *à M. le Président de l'Académie.*)

« M. Dugès a fait part, depuis plusieurs mois, à la Société de Biologie, de quelques observations qui établissent la presque viviparité de certaines Couleuvres, notamment de la Couleuvre lisse de Fontainebleau, *Coluber austriacus*. C'est ce que je lis aujourd'hui seulement (15 *janvier*), dans le compte rendu des séances de la Société de Biologie, pour le mois d'août dernier. Les observations de M. Dugès m'engagent, Monsieur le Président, à vous prier de faire connaître à l'Académie que, depuis trois ans et plus, j'ai constaté la viviparité d'un petit Saurien, le *Gongyle ocellé*. Je n'ai pas cru devoir, à cette époque, porter mon observation à la connaissance de l'Académie; je me suis borné à la faire connaître à notre savant erpétologiste, M. le professeur Duméril, en lui soumettant les pièces anatomiques qui la démontraient. Depuis, MM. Duméril père et fils ont éte témoins, eux-mêmes, de la viviparité du petit Saurien ci-dessus désigné.

» La viviparité du *Gongyle ocellé* s'étend probablement à d'autres espèces du même genre, et peut-être aussi à des genres voisins. Toujours est-il qu'elle existe également chez le *Seps chalcide* (Ch. Bonaparte), ainsi que je l'ai constaté depuis mon observation sur le *Gongyle ocellé*. J'ai sous la main, dans ce moment, plusieurs individus de cette espèce, avec des petits dans les oviductes, et je vais prendre des dispositions pour que l'un

d'eux suive de près, s'il ne l'accompagne pas, la communication que j'ai l'honneur de vous faire aujourd'hui. »

Le *Seps chalcide*, annoncé par M. Guyon, est en effet arrivé, et a été mis sous les yeux de l'Académie.

ASTRONOMIE. — *Observations des petites planètes, faites au cercle méridien de l'Observatoire de Markree; par* **M. Graham** (Communiquées par **M. Le Verrier**).

Victoria.

			Æ	δ	Nombre de fils.	Observation — Calcul. Æ	Observation — Calcul. δ
			h m s	° ′ ″		s	″
1850.	Sept.	17,520081	23.41.24,62	+ 13.31.11,0	5	— 0,15	+ 1,9
		21,506906	23.38. 9,39	12.52.21,3	3	— 0,48	+ 2,2
		23,500352	23.36.34,70	12.31.47,8	5	— 0,46	— 1,7
		24,497087	23.35.48,41	12.21.20,1	5	— 0,32	— 1,2
	Oct.	1,474513	23.30.48,60	11. 5.14,7	3	— 0,56	— 0,9
	Déc.	7,304379	23.49.17,79	4.39. 2,7	5	+ 0,29	+ 6,0
		13,292639	23.56. 0,01	4.49.39,6	5	+ 0,41	+ 7,5
		21,277517	0. 5.42,51	5.12.32,0	5	+ 0,51	+ 5,9

» Ces observations sont corrigées de la parallaxe : elles sont comparées avec l'éphéméride donnée par M. Villarceau dans les *Comptes rendus*, tome XXXI, page 681.

Flore.

			h m s	° ′ ″		s	″
1850.	Oct.	9,479411	0. 9.25,36	— 11.51.55,4	5	— 2,94	—16,4

» Observation corrigée de la parallaxe et comparée avec le *Nautical Almanack*.

Égérie.

			h m s	° ′ ″		s	″
1851.	Janv.	13,281945	1.42.46,91	+ 13.47. 3,9	5	— 1,05	— 0,2

» Observation corrigée de la parallaxe et comparée avec l'éphéméride de Rümker. (*Ast. soc. not.*, n° 2, page 34.)

Métis.

			h m s	° ′ ″		s	″
1850.	Déc.	11,706193	9.58.22,72	+ 18.55.15,0	5	— 0,03	0,0
1851.	Janv.	8,640815	10. 1.15,34	20.43.24,1	5	+ 0,06	0,0
		17,613244	9.56.31,85	21.42.44,6	1	+ 0,18	+ 2,4
		24,590220	9.51.10,86	22.32.10,6	4	+ 0,06	+ 3,1

» Ces observations sont corrigées de la parallaxe et comparées avec les derniers éléments donnés par M. Graham, éléments que nous reproduisons ici et qui sont rapportés à l'époque et à l'équinoxe moyen de 1848, Mai 0,0 :

$$
\begin{aligned}
M &= 144°.19'.41'',25 \\
\pi - \Omega &= 2.33.24,33 \\
\Omega &= 68.27.46,76 \\
i &= 5.35.48,03 \\
\varphi &= 7.\ 3.27,32 \\
\mu'' &= 962,6884
\end{aligned}
$$

» **M. Ch. Littrow**, que les circonstances avaient privé de son observatoire (Vienne), en est heureusement de nouveau en possession. Il y a fait, dès le mois de Novembre dernier, les observations suivantes d'Égérie :

		Temps moyen de Vienne. h m s	Æ h m s	δ	Nombre de Comp.	
1850. Nov.	21	8.42.0,3	1.43.29,62	....	6	Lunette équat.
	21	9.21.0,5	....	+ 8° 40′ 53″,8	3	✱ B. A. C. 537
	23	9.32.9,2	1.41.56,92	+ 8.47.22,7	Cercle méridien.	

ÉPIDÉMIE. — *Sur la prétendue apparition du choléra à Bogota.* (Extrait d'une Lettre de **M. Levi** adressée à *M. Boussingault.*)

« Je suis arrivé récemment de la campagne, où j'étais resté pendant quelque temps afin de rétablir un peu ma santé, et je viens de lire dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, n° 3 (15 juillet 1850), le passage d'une Lettre que M. Wisse vous avait adressée de Quito sur les ravages exercés par le choléra dans la ville de Bogota. Je crois de mon devoir de rectifier la Lettre de M. Wisse, qui, probablement, aura été induit en erreur par quelques journaux de Quito.

» Pour rétablir la vérité dans toute sa simplicité, je crois devoir vous donner une petite relation du passage du choléra dans la Nouvelle-Grenade depuis qu'on a eu le malheur d'apprendre son apparition dans le pays.

» Le choléra fit son apparition à Panama, au mois de février 1849; de là il passa à Chagres, à Cartagena, à Santa Marta, à Baranquilla, à Monpox, à Ocaña, à Naré, à Honda, et enfin à Ambalema, où il s'est arrêté. Ainsi le choléra s'est introduit dans la Nouvelle-Grenade en suivant le cours de la Magdalena; cela n'a rien de particulier et l'on devrait s'y attendre d'après ce

que l'on connaît déjà relativement à la marche de cette épidémie. Il n'a pas été à Rio-Hacha; ainsi, de Cartagena et de Santa Marta, il a suivi les deux rives de la Magdalena et il s'est arrêté à Ambalema; il est positif qu'il n'a point été à Neyva, ni à Popayan, ni à Mariquita, ni à Bogota, ni dans aucune partie de l'intérieur de la Nouvelle-Grenade, à l'exception des villes et villages situés sur la rivière de la Magdalena, depuis son embouchure jusqu'à Ambalema. Telle est la marche qu'a suivie le choléra dans ce pays; c'est principalement les pauvres, les hommes de couleur et les noirs, qui ont été attaqués par l'épidémie. On ne connaît en tout que deux ou trois blancs de la classe aisée qui sont morts du choléra.

» Dans une de mes lettres antérieures je vous exprimais mes espérances, relativement à la capitale de la Nouvelle-Grenade. Bien qu'à Bogota on eût une peur terrible, et que tout le monde pensât que la ville n'échapperait point à cette affreuse maladie : beaucoup de personnes, aux mois de mars, avril et mai de cette année, croyaient fixement que le choléra était réellement dans la capitale. J'étais seul, avec le docteur Cheyne, à soutenir le contraire. A cette époque, c'était presque de la témérité de parler contre l'opinion générale; mais aujourd'hui tout le monde est revenu à mon opinion. On sait maintenant, d'une manière positive, que pendant les trois semaines où l'on disait surtout que le choléra régnait à Bogota, il n'est mort en tout que treize individus (tous de la classe pauvre, et presque tous des hommes de couleur), mais ces individus ne sont point morts du choléra : deux sont morts empoisonnés, l'un par le plomb et l'autre par le cuivre; les autres sont morts par dyssenteries et par la raison qu'il était presque impossible qu'il en fût autrement. Figurez-vous que pendant les premiers jours de la fureur du choléra, on cherchait partout des cas cholériques, et, ne trouvant pas ce que l'on cherchait, on prenait pour des cholériques ceux qui ne l'étaient point; on les transportait par la force à l'hôpital de San Juan de Dios; on faisait des publications partout, que tel jour il était entré tant de malades et tel autre jour un nombre encore plus considérable.

» L'espérance que javais et que j'ai encore que le choléra ne viendrait point à Bogota, est fondée en partie sur la hauteur à laquelle nous sommes, mais principalement sur la constance de la température qui, comme vous le savez, ne varie que fort peu pendant toute l'année. »

M. Philippo Zabatti écrit de Castel-Novo ne' Monti (duché de Modène), que, dans les environs de cette ville, il existe une colline remarquable par le nombre, la variété et la conservation des coquilles fossiles que l'on y

trouve. Feu M. L. Pilla, qui avait visité cette localité, la représentait comme le plus curieux gisement de fossiles qu'il connût. M. Zabatti pense qu'il pourrait être intéressant d'avoir, dans un grand centre d'enseignement comme Paris, une collection complète de ces fossiles, et offre de se charger d'en former une.

Cette Lettre sera renvoyée à l'Administration du Muséum d'Histoire naturelle, qui, si elle juge utile d'augmenter ses collections de celle que propose de former M. Zabatti, se mettra aisément en correspondance avec lui.

M. **Baylet**, médecin, près d'entreprendre un voyage dans les anciennes colonies espagnoles de l'Amérique tropicale, se met à la disposition de l'Académie et lui demande des instructions.

Cette Lettre est renvoyée à une Commission composée de MM. Serres, Élie de Beaumont et Andral, qui feront savoir à l'Académie s'il leur semble convenable de recommander à M. Baylet quelques recherches spéciales, outre celles déjà indiquées dans les diverses instructions rédigées par l'Académie pour des voyages dans les régions tropicales du nouveau Monde.

M. **Cessac** écrit relativement à deux Notes qu'il avait précédemment adressées concernant la découverte faite par lui de plusieurs nouveaux gisements de *marbres propres à être employés à la décoration des édifices*.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés
Par M. **Grange**;
Par MM. **Mène** et **Pernot**.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 février 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Recueil de Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires, rédigé sous la surveillance du conseil de santé; par MM. JACOB, MARCHAL (de Calvi) *et* BOUDIN; *publié par ordre du Ministre de la Guerre;* 2e série; tomes I à V; in-8°.

Notice sur M. GAY-LUSSAC, *lue à la Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne, dans la séance du 16 juin et dans la séance publique du 4 septembre* 1850; *par* M. ANT. GARDEUR LE BRUN. Chalons, 1850; brochure in-8°.

Essai sur la nature et l'origine des différentes espèces de brouillards secs; par M. CH. MARTINS. (Extrait de l'*Annuaire météorologique de la France,* année 1850.) Broch. in-8°.

Notice sur l'épidémie de choléra-morbus qui a ravagé le département du Puy-de-Dôme en 1839, *adressée à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, par* MM. V. NIVET *et* H. AGUILHON. Paris, 1851; brochure in-8°.

Histoire statistique du choléra-morbus dans le XIe arrondissement de Paris pendant l'épidémie de 1849; *par* M. E.-A. DUCHESNE. Paris, 1851; autographie in-8°.

Courte réfutation du long Rapport de la Commission des brevets belges. Fleurus, 1851; broch. in-8°.

Sur la théorie de la combinaison des observations; par M. W.-J. DONKIN, professeur d'astronomie à l'université d'Oxford. (Extrait du *Journal de Mathématiques pures et appliquées;* tome XV, 1850.) Broch. in-4°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; janvier 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 3; 1er février 1851; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; n° 2; février 1851; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 8; 31 janvier 1851; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1850-1851; n°s 1 et 2; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; décembre 1850; 4e série; n° 60; in-8°.

Conspectus generum avium. Auctore CAROLO-LUCIANO BONAPARTE; sectio secunda; in-8°.

On the trichoglossine... *Sur le genre Eos, genre trichoglosse de Perroquets, avec la description d'une nouvelle espèce; par* M. CHARLES-LUCIEN, prince BONAPARTE, Membre des principales Académies d'Europe et d'Amérique. (Extrait des *Comptes rendus de la Société zoologique de Londres.*) Broch. in-8°.

The planetary... *Le Système planétaire, son ordre et sa structure physique; par* M. J.-P. NICHOL. Londres, 1850; 1 vol. in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XI; n° 2; 13 décembre 1850; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique;* vol. X; n° 7.

Kosmos... *Cosmos, essai d'une description physique du monde; par* M. AL. DE HUMBOLDT; tome III, 1re partie. Stuttgart, 1850; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* août et septembre 1850; in-8°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologic et d'art du décors;* n° 168; 1er février 1851; in-4°.

Le Magasin pittoresque, 19e année; janvier 1851; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 5.

Gazette des Hôpitaux; n°s 11 à 13.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 12.

L'Abeille médicale; n° 2.

Réforme agricole; n° 28; décembre 1850.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 février 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 5; in-4°.

Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences de l'Institut national; tome XI; in-4°.

Rapport adressé à M. le Président de la République par le Ministre de la Guerre, sur le gouvernement et l'administration des tribus arabes de l'Algérie. Paris, 1851; brochure in-8°.

Histoire des progrès de la géologie de 1834 à 1849; par M. A. D'ARCHIAC; *publiée par la Société géologique de France, sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique;* tome III. Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique de la phonation; par M. L.-A. SEGOND. Paris, 1849; broch. in-8°. (Extraits des *Archives générales de Médecine.*)

Études sur la trigonométrie sphérique, suivies de nouvelles tables trigonométriques; par M. ALPHONSE HEEGMANN. Lille, 1851; 1 vol. in-8°.

*Détermination de la figure connue sous le nom d'*Ascia, *que l'on voit sculptée sur des tombeaux anciens; examen de la cause pour laquelle on l'y trouve représentée quelquefois; par* M. H. RIPAULT. Dijon, 1851; broch. in-8°.

Fragment clinique sur l'emploi de l'iodure de potassium dans le traitement du rhumatisme chronique; par M. le Dr A. MASSART. Gand, 1849. (Extrait des *Annales de la Société de Médecine de Gand.*) Cet opuscule est adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie de l'année 1851.

Solution du problème de la quadrature du cercle; par MM. MICHEL MILADOWSKI *et* ANTOINE IZBICKI, son collaborateur; broch. in-4°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLII; janvier 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 18e année; tome IV; n° 7; 5 février 1851; in-8°.

L'Agriculteur praticien, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ et BOSSIN; n° 137; février 1851; in-8°.

Revue thérapeutique, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER et ALQUIÉ; 2e année; n° 2; 30 janvier 1851; in-8°.

Natural history... *Histoire naturelle de New-York;* partie 5e: *Agriculture; par* M. E. EMMONS.—Partie 6e: *Paléontologie;* vol. Ier; *par* M. JAMES HALL; 2 vol. in-4°. (Ces deux volumes sont transmis par M. VATEMARE.)

Reflections... *Réflexions sur l'organisation ou suggestion pour l'établissement*

d'une théorie atomique organique; par M. HENRI FREKE. Dublin, 1848; in-8°. (Cet ouvrage, auquel est jointe une analyse manuscrite faite par l'auteur, est renvoyé à l'examen de M. MAGENDIE, qui est invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 169.

Die Fortschritte... *Progrès de la physique, publication de la Société de Physique de Berlin;* 3e année; *volume rédigé par* M. G. KARSTEN; 2e partie, *contenant l'électricité et la météorologie.* Berlin, 1850; 1 vol. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* novembre et décembre 1850; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* n° 3; 27 janvier 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 746 et 747.

Intorno... *Recherches sur quelques questions de physiologie générale; par* M. C. STUDIATI, chef des travaux zootomiques de l'Université de Pise. Pise, 1850; broch. in-4°. (M. FLOURENS est invité à faire un Rapport verbal sur cet ouvrage.)

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; 1re année; nos 6 et 7.

Gazette médicale de Paris; n° 6.

Gazette des Hôpitaux; nos 14 à 16.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 13.

L'Abeille médicale; n° 3.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 FÉVRIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet l'ampliation d'un décret du Président de la République, qui approuve la nomination de *M. Coste* à la place devenue vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie, par le décès de *M. de Blainville*.

Sur l'invitation de M. le Président, M. COSTE prend place parmi ses confrères.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉCANIQUE. — *Suite de la Note sur le mouvement du pendule simple en ayant égard à la révolution diurne de la terre; par* M. BINET.

« 1. Les équations différentielles du mouvement relatif d'un pendule simple d'une longueur r, en ayant égard à la rotation diurne de la terre, résultent soit des formules de Laplace, établies dans le quatrième volume de la *Mécanique céleste,* soit de celles que Poisson a données dans le *Journal de l'École Polytechnique,* 26ᵉ cahier; je vais rapporter ces formules en me servant, à peu près, de la notation de Poisson : n sera la vitesse angulaire de la terre de l'occident vers l'orient; γ la latitude géographique du point de suspension du pendule; g la pesanteur terrestre combinée avec

la force centrifuge locale provenant de la rotation de la terre ; les coordonnées rectangulaires x, y, z auront leur origine au point de suspension ; l'axe positif des x est dirigé vers l'est, l'axe des y vers le nord, et les z positifs sont dirigés de haut en bas, dans le sens vertical de la chute des graves ; N est la tension du fil du pendule simple, ou la pression normale que supporte la surface sphérique : cette force est dirigée vers l'origine des coordonnées, et elle forme avec les axes des angles qui ont $\frac{x}{r}$, $\frac{y}{r}$, $\frac{z}{r}$ pour cosinus. En négligeant la résistance de l'air, les trois équations différentielles du mouvement du pendule seront

$$(a)\quad \left\{\begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mathrm{N}x}{r} &= \quad\; 2n\sin\gamma . \frac{dy}{dt} + 2n\cos\gamma\frac{dz}{dt}, \\ \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mathrm{N}y}{r} &= - \;\; 2n\sin\gamma . \frac{dx}{dt}, \\ \frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mathrm{N}z}{r} &= g - 2n\cos\gamma . \frac{dx}{dt}. \end{aligned}\right.$$

» Entre les coordonnées x, y, z, on a

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2,$$

d'où l'on tire les relations

$$x\,dx + y\,dy + z\,dz = 0, \quad x\,d^2x + y\,d^2y + z\,d^2z + (dx^2 + dy^2 + dz^2) = 0.$$

En multipliant par dx, dy, dz les équations (a) et en les ajoutant, tous les termes affectés de N et de n se détruisent, et il reste simplement

$$\frac{dx\,d^2x + dy\,d^2y + dz\,d^2z}{dt^2} = g\,dz,$$

dont l'intégrale est

$$\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} = 2g(z - c).$$

On aura la pression N en multipliant par x, y, z les mêmes équations différentielles et en les ajoutant ; on remplacera dans la somme $x\,d^2x + y\,d^2y + z\,d^2z$ par $-dx^2 - dy^2 - dz^2$, et il viendra

$$\mathrm{N}r = gz + \frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} + 2n\sin\gamma\frac{x\,dy - y\,dx}{dt} + 2n\cos\gamma\frac{x\,dz - z\,dx}{dt}.$$

On substitue la valeur $2g(z-c)$, au carré de la vitesse, et il vient

$$\mathrm{N}r = 3gz - 2gc + 2n\sin\gamma\frac{x\,dy - y\,dx}{dt} + 2n\cos\gamma\frac{x\,dz - z\,dx}{dt}.$$

La vitesse angulaire de la terre, représentée par le coefficient n dans ces formules, est une très-petite fraction, savoir $n = \frac{2\pi}{86400}$, si l'on prend la seconde sidérale pour unité de temps, et alors $n = 15''$ de degré ; et quand on prend la seconde de temps moyen solaire $n = \frac{2\pi}{86163} = \frac{1}{13713} = 15'',39$, ce qui surpasse un peu la première valeur, rapportée à une autre unité de temps. Tous les termes multipliés par n peuvent être assimilés à des forces perturbatrices du mouvement déterminé par les mêmes équations où l'on aurait posé $n = 0$: ce seraient alors les équations du pendule conique dont on a les intégrales générales qui renferment quatre paramètres arbitraires ; pour avoir égard aux termes multipliés par n, selon la méthode connue de la variation des constantes arbitraires, on rendra variables les quatre paramètres ; et leurs différentielles étant obtenues pourront être intégrées par approximation.

» Notre objet actuel permet de simplifier cette recherche, parce que nous pouvons nous borner à considérer les petites digressions ou oscillations d'un pendule autour de sa position d'équilibre, ou autour de la verticale ; sa distance $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$ à l'axe des z doit demeurer une petite quantité, ainsi que les vitesses $\frac{d\rho}{dt}$, $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$: elles seront traitées comme des quantités du premier ordre.

» On a

$$z = \sqrt{r^2 - x^2 - y^2} = \sqrt{r^2 - \rho^2} = r - \frac{\rho^2}{2r} - \frac{\rho^4}{8r^3} - \text{etc.};$$

ainsi, voulant négliger les ρ^4 dans z, on aura

$$\frac{dz}{dt} = -\frac{\rho}{r}\frac{d\rho}{dt}.$$

En remplaçant z par cette valeur dans la dernière des formules (a), on aura

$$\mathrm{N} = \left[g + \frac{d(\rho\, d\rho)}{r\, dt^2} - 2n\cos\gamma\frac{dx}{dt}\right]\left(1 + \frac{\rho^2}{2r^2}\right),$$

où $1 + \frac{\rho^2}{2r^2}$ remplace le facteur $\frac{r}{z}$; dans la première approximation, on peut négliger le terme $2n\cos\gamma . \frac{dx}{dt}$, ainsi que les termes en ρ et $\frac{d\rho}{dt}$ qui demeurent du second ordre : on y aura égard si on le veut dans une approximation ultérieure. La valeur N sera ainsi réduite à $\mathrm{N} = g$. Pour abréger, nous po-

serons $\frac{N}{r} = \frac{g}{r} = h^2$, et les deux premières équations (a) deviendront

$$\frac{d^2x}{dt^2} + h^2 x = \quad 2n \sin\gamma . \frac{dy}{dt} + 2n\cos\gamma \frac{dz}{dt},$$
$$\frac{d^2y}{dt^2} + h^2 y = -2n\sin\gamma . \frac{dx}{dt}.$$

le terme $2n\cos\gamma . \frac{dz}{dt} = -2n\cos\gamma . \frac{\rho}{r}\frac{d\rho}{dt}$ doit être rejeté dans l'approximation suivante, étant de l'ordre déjà négligé dans le premier membre où N est remplacé par rh^2. Les équations deviennent donc, en posant $n\sin\gamma = k$,

$$(a') \quad \begin{cases} \dfrac{d^2x}{dt^2} + h^2 x = \quad 2k\dfrac{dy}{dt}, \\ \dfrac{d^2y}{dt^2} + h^2 y = -2k\dfrac{dx}{dt}. \end{cases}$$

» On satisfait à ces équations linéaires par les valeurs

$$x = p\cos(\mu t + \varepsilon), \quad y = p\sin(\mu t + \varepsilon),$$

p et ε étant deux constantes arbitraires, et μ une quantité constante qui va être déterminée. La substitution dans l'une ou l'autre des équations (a) donne la même formule, savoir

$$p(h^2 - \mu^2)\sin(\mu t + \varepsilon) = 2kp\mu\sin(\mu t + \varepsilon);$$

après avoir divisé par $p\sin(\mu t + \varepsilon)$, cela se réduit à

$$h^2 - \mu^2 = 2k\mu.$$

On obtiendra μ en résolvant l'équation

$$\mu^2 + 2k\mu - h^2 = 0;$$

ses racines μ et μ_1 sont de signes contraires, savoir,

$$\mu = -k + \sqrt{h^2 + k^2},$$
$$\mu_1 = -k - \sqrt{h^2 + k^2}.$$

On remarquera que $k^2 = n^2\sin^2\gamma$ est une quantité négligeable relativement à $h^2 = \frac{g}{r}$, parce que $n = \frac{1}{13713}$; et nous prendrons $\mu = h - k$, $\mu_1 = -h - k$.

On satisfait évidemment aux mêmes équations (a') par les valeurs

$$x = p_1\cos(\mu_1 t + \varepsilon_1), \quad y = p_1\sin(\mu_1 t + \varepsilon_1);$$

or, les équations différentielles étant linéaires, l'on sait que les expressions générales des variables x et y se composent de la somme des valeurs particulières, ainsi l'on a

$$x = p\cos(\mu t + \varepsilon) + p_1\cos(\mu_1 t + \varepsilon_1), \quad y = p\sin(\mu t + \varepsilon) + p_1\sin(\mu_1 t + \varepsilon_1).$$

L'instant à partir duquel on compte le temps étant arbitraire, on pourra rendre égales les constantes arbitraires $\varepsilon = \varepsilon_1$; la constante ainsi supprimée sera comprise dans la variable t : les deux autres constantes p, p_1, quoique arbitraires, doivent cependant être telles que x et y demeurent de petites quantités, selon l'hypothèse.

» Ajoutons les carrés des coordonnées

$$x = p\cos(\mu t + \varepsilon) + p_1\cos(\mu_1 t + \varepsilon),$$
$$y = p\sin(\mu t + \varepsilon) + p_1\sin(\mu_1 t + \varepsilon);$$

cela donne, pour $\rho^2 = x^2 + y^2$,

$$\rho^2 = p^2 + p_1^2 + 2pp_1\cos(2ht),$$

parce que $\cos(\mu t - \mu_1 t) = \cos(2ht)$. Cette valeur revient à

$$\rho^2 = (p + p_1)^2\cos^2(ht) + (p - p_1)^2\sin^2(ht);$$

et, en posant

$$p + p_1 = \rho_1, \quad p - p_1 = \rho_2,$$

on aura

$$\rho^2 = \rho_1^2\cos^2(ht) + \rho_2^2\sin^2(ht).$$

Ainsi la valeur de ρ^2 est nécessairement comprise entre ρ_1^2 et ρ_2^2, et en supposant que ρ_1 soit supérieur à ρ_2, on aura constamment

$$\rho_1 > \rho > \rho_2.$$

Par conséquent, il suffit que la constante $\frac{\rho_1}{r}$ soit une petite quantité pour que ces résultats soient conformes à l'hypothèse des petites oscillations.

2. On voit qu'après chaque durée

$$t = \frac{\pi}{h} = \pi\sqrt{\frac{r}{g}},$$

la distance ρ reprend périodiquement sa valeur, mais il n'en est pas tout à fait ainsi de x et y : ces coordonnées éprouvent de petites altérations dont nous allons reconnaître les effets. Substituons dans x et y pour μ et μ_1

les quantités $h-k$, $-h-k$; elles deviennent

$$x = p\cos(ht+\varepsilon-kt) + p_1\cos(ht-\varepsilon+kt),$$
$$y = p\sin(ht+\varepsilon-kt) - p_1\sin(ht-\varepsilon+kt);$$

ou bien

$$x = \cos ht\left[\overline{p+p_1}\cos(\varepsilon-kt)\right] - \sin ht\left[\overline{p-p_1}\sin(\varepsilon-kt)\right],$$
$$y = \sin ht\left[\overline{p-p_1}\cos(\varepsilon-kt)\right] + \cos ht\left[\overline{p+p_1}\sin(\varepsilon-kt)\right];$$

or $p+p_1=\rho_1$, $p-p_1=\rho_2$; on a donc

$$x = \rho_1\cos ht\cos(\varepsilon-kt) - \rho_2\sin ht\sin(\varepsilon-kt),$$
$$y = \rho_2\sin ht\cos(\varepsilon-kt) + \rho_1\cos ht\sin(\varepsilon-kt),$$

d'où l'on tire

$$\rho_1\cos kt = \quad x\cos(\varepsilon-kt) + y\sin(\varepsilon-kt),$$
$$\rho_2\sin ht = -x\sin(\varepsilon-kt) + y\cos(\varepsilon-kt).$$

» Pour interpréter plus clairement ces expressions, nous concevrons le pendule simple (ou l'extrémité du rayon sphérique) comme projeté sur le plan tangent horizontal, inférieur à la sphère décrite avec le rayon r; nous nommerons P cette projection mobile à l'égard de deux axes des x et y parallèles à ceux qui passaient par le point de suspension; le point mobile ne s'écartant du plan tangent inférieur que d'une quantité du second ordre, est dans toutes ses situations extrêmement voisin de sa nouvelle projection : suivre des yeux cette projection est presque suivre le pendule lui-même.

» Soit ν l'azimut de la projection horizontale P mesurée de l'*est* vers le *nord,* c'est-à-dire dans le sens de circulation des x positifs aux y positifs; en sorte que

$$x = \rho.\cos\nu, \quad y = \rho.\sin\nu;$$

par les valeurs précédentes, on aura

$$\rho_2\sin(ht) = \rho[\sin\nu\cos(\varepsilon-kt) - \cos\nu\sin(\varepsilon-kt)],$$

ou bien

$$\rho_2\sin(ht) = \rho\sin(\nu-\varepsilon+kt),$$

et semblablement

$$\rho_1\cos(ht) = \rho\cos(\nu-\varepsilon+kt).$$

Soit encore

$$\xi = \rho \cos(\nu - \varepsilon + kt), \quad \upsilon = \rho \sin(\nu - \varepsilon + kt);$$

on voit que ξ est la projection du point P sur une droite qui comprendra l'angle $\varepsilon - kt$ avec l'axe des x, car elle forme alors l'angle $\nu - \varepsilon + kt$ avec ρ; υ sera la perpendiculaire abaissée de P sur cette même droite; et ξ et υ sont deux coordonnées rectangulaires rapportées à des axes qui forment avec les x positifs les angles $\varepsilon - kt$, $\frac{\pi}{2} + \varepsilon - kt$; l'axe des ξ est donc une droite mobile. Cela posé, on a

$$\sin(ht) = \frac{\upsilon}{\rho_2}, \quad \cos(ht) = \frac{\xi}{\rho_1},$$

et en ajoutant les carrés de ces valeurs,

$$1 = \frac{\upsilon^2}{\rho_2^2} + \frac{\xi^2}{\rho_1^2};$$

ainsi les coordonnées υ et ξ appartiennent à une ellipse dont les axes $2\rho_1$ et $2\rho_2$ sont constants; mais le grand axe de cette ellipse est uniformément mobile autour de son centre. La valeur de l'angle azimuthal $\widehat{x\xi} = \varepsilon - kt$ prouve que le sens du mouvement est rétrograde du nord vers l'est, la vitesse angulaire constante $\frac{d\nu}{dt}$, étant $k = n \sin\gamma$, où γ est la latitude. Cette vitesse est nulle quand la station est à l'équateur où $\gamma = 0$; elle serait $n = \frac{2\pi}{86163}$ pour une station polaire. Quand on pose $n = 0$, selon l'hypothèse ordinaire où l'on néglige la rotation de la terre, la projection devient l'ellipse invariable indiquée par M. Pouillet, dans le cas des petites oscillations du pendule simple.

» La durée d'une oscillation étant $\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$, la déviation de l'axe de l'ellipse est, pendant ce temps, de $n \sin\gamma . \pi\sqrt{\frac{r}{g}}$; quantité extrêmement petite, mais qui, se reproduisant dans le même sens à chaque oscillation, devient promptement sensible et appréciable.

» La vitesse angulaire du plan oscillatoire autour de la verticale est $k = n \sin\gamma$; il convient de remarquer qu'elle est précisément égale en grandeur, et de direction contraire à une composante de la vitesse de rotation de la terre n décomposée en deux vitesses angulaires : l'une aurait pour axe de rotation la verticale, et l'autre, la méridienne dirigée vers le

nord. Ces deux droites et une parallèle à l'axe de la terre passant par le point de suspension du pendule sont dans un même plan; la parallèle à l'axe de la terre fait avec la méridienne, l'angle γ, et l'angle $90° - \gamma$ avec la verticale; d'après le théorème d'Euler sur les vitesses angulaires de rotation, la composante de n autour de la verticale est $n \sin \gamma$, et la seconde composante de n autour de la méridienne est $n \cos \gamma$. Ainsi l'angle azimuthal s'accroît comme si la terre était entraînée autour de la verticale par la composante horizontale de sa vitesse angulaire, et que le plan oscillatoire fût entièrement fixe, sans avoir égard à la seconde composante $n \cos \gamma$. Au pôle, cette dernière composante est nulle; la proposition est alors évidente et c'est le point de départ des considérations ingénieuses qui ont amené M. Foucault à son expérience.

» On construit facilement les valeurs des coordonnées

$$\xi = \rho_1 \cos(ht), \quad \upsilon = \rho_2 \sin(ht),$$

qui assignent la position du point P sur l'ellipse.

» Soit O son centre, et OG la direction de l'axe $2\rho_1$, formant avec l'axe des x l'angle $\varepsilon - kt$; sur le grand axe $2\rho_1$ comme diamètre, on décrit un cercle, et l'on trace un rayon OP', formant avec OG l'angle GOP' $= ht$; du point P' de la circonférence on abaisse une ordonnée P'G sur le grand axe; elle rencontre en P l'ellipse, et l'on a

$$\begin{aligned} \mathrm{OG} &= \rho_1 \cos(ht) = \xi, \\ \mathrm{GP} &= \rho_2 \sin(ht) = \upsilon. \end{aligned}$$

Ainsi, ρ sera OP $= \sqrt{\xi^2 + \nu^2}$; l'angle GOP $= \nu - \varepsilon + kt$; et l'on a

$$\frac{\upsilon}{\xi} = \operatorname{tang}(\nu - \varepsilon + kt) = \frac{\rho_1}{\rho_2} \operatorname{tang}(ht).$$

» Cette construction est semblable à celle qui détermine la position de l'axe de la terre à l'égard de sa position moyenne, dans la théorie de la nutation.

» 5. Je rapporterai ici le procédé qui me conduisit d'abord au résultat principal, avant d'avoir développé une partie des calculs précédents. Les deux premières équations (a) sont

$$\begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mathrm{N}x}{r} &= 2n \sin\gamma \frac{dy}{dt} + 2n\cos\gamma \frac{dz}{dt}, \\ \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mathrm{N}y}{r} &= -2n\sin\gamma \frac{dx}{dt}; \end{aligned}$$

on élimine N, et il vient :

$$\frac{x\,d^2y - y\,d^2x}{dt} = -\,2n\sin\gamma\,(x\,dx + y\,dy) - 2n\cos\gamma\, y\,dz.$$

On peut effectuer l'intégration sur deux parties de cette formule, et l'on aura

$$\frac{x\,dy - y\,dx}{dt} + k(x^2 + y^2) = G - 2n\cos\gamma\int y\,dz,$$

où G est une constante arbitraire. Mais $\operatorname{tang}\nu = \frac{y}{x}$ donne $d\nu = \frac{x\,dy - y\,dx}{x^2 + y^2}$, et l'équation précédente, divisée par $\rho^2 = x^2 + y^2$, devient

$$\frac{d\nu}{dt} + k = \frac{G}{\rho^2} - \frac{n\cos\gamma}{\rho^2}\int y\,dz.$$

Cette équation admet des oscillations coniques ou planes, et d'amplitude quelconque. Au pôle, le dernier terme disparaît, à cause de $\cos\gamma$, et alors $k = n$; à une latitude γ, le dernier terme contient l'intégrale $\int y\,dz$, qui, étant multipliée par n, autorise à remplacer y et dz par les valeurs qui conviennent au pendule non troublé. Dans les petites oscillations, et d'après les valeurs précédentes (n° **2**), on aura

$$y\,dz = -\frac{h}{r}(\rho_1^2 - \rho_2^2)\sin(2ht)[\rho_1\sin ht\cos\varepsilon + \rho_2\cos ht\sin\varepsilon],$$

dont l'intégrale sera périodique : après l'avoir divisée par ρ^2, le terme restera périodique; il sera, d'ailleurs, d'un ordre inférieur aux autres termes de la même formule, et négligeable dans la première approximation; la formule, ainsi réduite à

$$\frac{dy}{dt} + k = \frac{G}{\rho_1^2\cos^2(ht) + \rho_2^2\sin^2(ht)},$$

n'est que la différentielle de l'équation

$$\operatorname{tang}(\nu - \varepsilon + kt) = \frac{\rho_2}{\rho_1}\operatorname{tang}(ht),$$

que d'autres combinaisons nous ont donnée depuis. Quand les oscillations sont planes, l'axe $2\rho_2$ de l'ellipse mobile est nul, mais ρ_1 subsiste toujours, et l'on a $\nu = \varepsilon - kt$, ν étant l'azimut du plan d'oscillation. La formule montre ainsi que le plan a un mouvement rétrograde dont la vitesse constante est $k = n\sin\gamma$, c'est-à-dire que le plan tourne uniformément autour de la verticale du nord vers l'est, ou du sud vers l'ouest, conformément à la théorie de M. Foucault, que l'expérience a confirmée. »

Remarques de **M. Poinsot** *sur l'ingénieuse expérience imaginée par* M. Léon Foucault *pour rendre sensible le mouvement de rotation de la terre.*

« Je remarque d'abord que le phénomène dont il s'agit dans cette expérience ne dépend au fond, ni de la gravité, ni d'aucune autre force. Le mouvement qu'on observe dans le plan d'oscillation d'un pendule simple, et par lequel ce plan paraît tourner autour de la verticale dans le même sens que les étoiles, et qui ferait ainsi un tour entier en vingt-quatre heures si l'on était au pôle, et ne fait de ce tour qu'une fraction marquée par le sinus de la latitude du lieu où l'on fait l'expérience ; ce mouvement, dis-je, est un phénomène purement géométrique, et dont l'explication doit être donnée par la simple géométrie, comme l'a fait M. Foucault, et non point par des principes de dynamique qui n'y entrent pour rien.

» Le problème est de trouver sur la terre quelque objet ou quelque plan dont on puisse assurer qu'il demeure fixe dans l'espace absolu, ou du moins qu'il ne participe pas au mouvement de rotation que la terre pourrait avoir autour de la verticale du lieu de l'observateur. Car si l'on a un tel plan, et qu'on le voie tourner autour de la verticale dans un certain sens, il est manifeste que ce sera la terre elle-même qui tourne en sens contraire.

» Toute la difficulté de la question est donc de se procurer, sur la terre, quelque plan qui jouisse de la propriété qu'on vient de dire.

» M. Foucault prend dans cette vue le plan d'oscillation d'un pendule libre suspendu par un fil flexible ; et en effet, il est assez clair que ce pendule, étant écarté de sa position d'équilibre, doit se mouvoir dans un plan vertical qui ne participe point à la rotation de la terre *estimée* autour de la verticale. Ce plan, par la rotation de la terre estimée autour de l'*horizontale,* peut bien changer de place, mais il ne change point d'orientation sur le globe. Ainsi le plan que M. Foucault a choisi remplit bien son objet, et, par les soins délicats qu'il a mis à la construction de son appareil, l'expérience a parfaitement réussi.

» Mais j'ai songé que ce plan d'oscillation d'un pendule pourrait être remplacé par un autre plus persistant, et qu'on pourrait observer aussi longtemps qu'on le voudrait sans toucher à l'appareil. Ce serait, par exemple, de considérer un ressort coudé dont les deux branches égales auraient été, plus ou moins, rapprochées l'une de l'autre, et liées ensemble, aux deux bouts, par un fil qui les maintiendrait dans cet état.

» Ce ressort ainsi plié serait, au sommet de l'angle, suspendu suivant la verticale, et on lui donnerait la plus grande liberté possible pour tourner sur cette verticale. Le corps étant dans cet état et en repos, je suppose qu'on vienne couper le fil qui retenait ensemble les deux branches; l'angle du ressort s'ouvre, et détermine un plan, qui ne peut tourner autour de la verticale qu'avec une vitesse angulaire v', plus petite que la vitesse v qu'il avait autour de la même ligne, quand les deux branches n'en formaient pour ainsi dire qu'une seule.

» Et, en effet, par notre opération, la masse du corps n'est pas changée, mais son moment d'inertie a, relatif à la verticale, est augmenté et devenu A; et, comme le couple $a.v$ qui l'animait dans l'état primitif, reste égal au couple $A.v'$ qui l'anime actuellement, on a l'équation $av = Av'$, d'où l'on tire $v' = \frac{a}{A} \cdot v$. Si donc la terre tourne sur la verticale avec la vitesse v, notre plan nous paraîtra tourner en sens contraire avec une vitesse $\varphi = v - v' = v\,\frac{A - a}{A}$. De cette vitesse observée φ, on conclura v; et, si l'on nomme λ la latitude, on aura (en prenant le jour sidéral pour unité de temps), $\sin\lambda = \frac{v}{2\varpi}$; d'où l'on voit que la machine pourrait donner, au besoin, la latitude du lieu où l'on fait l'expérience.

» Je n'ai pas le temps d'entrer ici dans plus de détails; j'y reviendrai, s'il est nécessaire. Je sais, d'ailleurs, que M. Foucault, qui assistait à la séance, a sur-le-champ saisi mon idée, et qu'il se propose de construire cette machine délicate, ou toute autre équivalente, qui serait également propre à fournir une nouvelle preuve du mouvement de rotation de la terre. »

ANALYSE. — *Mémoire sur l'application du calcul des résidus à plusieurs questions importantes d'analyse; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Les principes du calcul des résidus, et les formules que j'en ai déduites dans divers Mémoires, fournissent immédiatement la solution d'un grand nombre de questions importantes. S'agit-il, par exemple, de développer une fonction en une série d'exponentielles, ou plus généralement en une série dont les divers termes dépendent des diverses racines d'une équation transcendante; s'agit-il de démontrer la convergence d'une telle série, ou bien encore de transformer les fonctions à simple ou à double période, et en particulier les fonctions elliptiques en produits composés d'un nombre infini de facteurs? Les formules et les théorèmes que j'ai donnés, dès l'an-

née 1827 dans le second volume des *Exercices de Mathématiques*, et dans le Mémoire du 27 novembre 1831, permettront d'effectuer les développements et les transformations demandées, et d'établir les conditions de convergence des séries obtenues. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Soient x, y les coordonnées rectangulaires, r, p les coordonnées polaires, et

$$z = x + y\mathrm{i} = re^{p\mathrm{i}}$$

la coordonnée imaginaire d'un point mobile Z. Soit encore $f(z)$ une fonction de z, dont la valeur soit unique et déterminée, quand elle ne devient pas infinie, et dont la différentielle divisée par dz fournisse un rapport qui dépende uniquement des variables réelles x, y. Soit enfin S l'aire d'une portion du plan des x, y, nommons PQR le contour qui renferme cette aire, et désignons par (S) l'intégrale $\int f(z)\,dz$ étendue à tous les points de ce contour que nous supposerons parcouru par le point mobile Z avec un mouvement de rotation direct autour de l'aire S. En vertu d'une formule que j'ai donnée dans le Mémoire de 1831 (page 9), on aura

$$(1)\qquad (\mathrm{S}) = 2\pi\mathrm{i}\,\mathcal{E}\,(f(z)),$$

le signe $\mathcal{E}$ indiquant la somme des résidus de $f(z)$ relatifs aux valeurs de z qui vérifient l'équation

$$(2)\qquad \frac{1}{f(z)} = 0,$$

et correspondent à des points renfermés dans l'aire S.

» Il est bon d'observer que l'équation (1) peut servir à déduire ou l'intégrale curviligne (S) du résidu intégral $\mathcal{E}\,(f(z))$, ou ce résidu lui-même de l'intégrale (S). Dans ce dernier cas, l'équation (1) doit être présentée sous la forme

$$(3)\qquad \mathcal{E}\,(f(z)) = \frac{1}{2\pi\mathrm{i}}(\mathrm{S}).$$

» Si l'on suppose que, $f(z)$ étant une fonction transcendante, l'équation (2) offre une infinité de racines $z_1, z_2, z_3, \ldots$ dont quelques-unes offrent des modules infiniment grands, le premier membre de l'équation (3) offrira la somme d'un certain nombre de termes d'une série simple ou multiple. Si, dans la même hypothèse, on fait croître, dans un rapport donné k, le rayon vecteur mené aux divers points du contour PQR qui renferme l'aire S, ce contour se dilatera, en demeurant semblable à lui-même. Cela

posé, soient k_1, k_2,..., k_n des valeurs croissantes du rapport k; S_1, S_2,..., S_n les valeurs correspondantes de S, et

$$\omega_1, \quad \omega_1 + \omega_2, \ldots, \omega_1 + \omega_2 + \ldots + \omega_n$$

les valeurs correspondantes du résidu intégral $\mathcal{E}(f(z))$. On aura

$$(4) \qquad \omega_1 + \omega_2 + \ldots + \omega_n = \frac{(S_n)}{2\pi i},$$

ω_n étant la somme des résidus relatifs à des points situés entre les contours des aires S_{n-1}, S_n; et si, pour des valeurs croissantes de n, l'intégrale curviligne (S_n) converge vers une limite fixe, alors, en nommant Ω le rapport de cette limite au produit $2\pi i$, on verra les quantités ω_1, ω_2,..., ω_n se réduire aux divers termes d'une série convergente dont Ω représentera la somme, en sorte qu'on aura

$$(5) \qquad \omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \ldots = \Omega.$$

» On déduit des équations (1), (3) et (5) une multitude de résultats importants, en assignant des formes déterminées soit à la fonction $f(z)$, soit au contour PQR.

» Parmi les formes qu'on peut assigner au contour PQR, on doit remarquer celle qu'on obtient quand on réduit ce contour à un polygone dont les côtés sont des droites ou des arcs de cercle. Dans plusieurs Mémoires, j'ai spécialement examiné ce qui arrive quand l'aire S se réduit soit à un rectangle, soit à un cercle décrit de l'origine avec le rayon P. Dans cette dernière hypothèse, l'équation (3) donne

$$(6) \qquad \mathop{\mathcal{E}}_{(0)\ (-\pi)}^{(R)\ (\pi)} (f(r)) = \mathfrak{M}(P),$$

P étant une fonction de l'argument p déterminée par le système des formules

$$(7) \qquad P = zf(z), \qquad (8) \qquad z = Re^{pi},$$

et $\mathfrak{M}(P)$ étant la *moyenne isotropique* de P déterminée par la formule

$$(9) \qquad \mathfrak{M}(P) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} P\,dp.$$

» Si, pour des valeurs croissantes de R, cette moyenne isotropique con-

verge vers une limite fixe Ω, l'équation (6) donnera

$$\underset{(0)\ (-\pi)}{\overset{(\infty)\ (\pi)}{\mathcal{E}}} ((f(z))) = \Omega. \tag{10}$$

» Si l'on réduisait la surface S non plus au cercle décrit de l'origine avec le rayon R, mais à l'un des demi-cercles dans lesquels ce cercle est divisé par l'axe des x ou par l'axe des y, alors en désignant par

$$\underset{p=p'}{\overset{p=p''}{\mathrm{M}}} (P)$$

la valeur moyenne de la fonction P de p, entre les limites $p=p'$, $p=p''$, c'est-à-dire la valeur du rapport

$$\frac{\int_{p'}^{p''} P\,dp}{p''-p'},$$

on obtiendrait à la place de l'équation (6) les quatre formules

$$(11)\quad \left\{ \begin{aligned} &\underset{(0)\ (0)}{\overset{(R)\ (\pi)}{\mathcal{E}}} ((f(z))) = \frac{1}{2} \underset{p=0}{\overset{p=\pi}{\mathrm{M}}} (P) + \frac{1}{2\pi i}\int_{-R}^{R} f(x)\,dx, \\ &\underset{(0)\ (-\pi)}{\overset{(R)\ (0)}{\mathcal{E}}} ((f(z))) = \frac{1}{2} \underset{p=-\pi}{\overset{p=0}{\mathrm{M}}} (P) - \frac{1}{2\pi i}\int_{-R}^{R} f(x)\,dx, \end{aligned} \right.$$

$$(12)\quad \left\{ \begin{aligned} &\underset{(0)\ \left(-\frac{\pi}{2}\right)}{\overset{(R)\ \left(\frac{\pi}{2}\right)}{\mathcal{E}}} ((f(z))) = \frac{1}{2} \underset{p=-\frac{\pi}{2}}{\overset{p=\frac{\pi}{2}}{\mathrm{M}}} (P) - \frac{1}{2\pi}\int_{-R}^{R} f(iy)\,dy, \\ &\underset{(0)\ \left(\frac{\pi}{2}\right)}{\overset{(R)\ \left(\frac{3\pi}{2}\right)}{\mathcal{E}}} ((f(z))) = \frac{1}{2} \underset{p=\frac{\pi}{2}}{\overset{p=\frac{3\pi}{2}}{\mathrm{M}}} (P) + \frac{1}{2\pi}\int_{-R}^{R} f(iy)\,dy. \end{aligned} \right.$$

» Si, pour des valeurs croissantes de R, les quatre valeurs moyennes de la fonction p correspondantes aux demi-circonférences qui s'appuient sur l'axe des x, ou sur l'axe des y, convergent vers des limites fixes; alors, en désignant par Ω_y, Ω_{-y}, Ω_x, Ω_{-x} ces mêmes limites, on tirera des for-

mules (11)

$$(13)\quad \begin{cases} \underset{(0)\ (0)}{\overset{(\infty)\ (\pi)}{\mathcal{E}}} (f(z)) = \frac{1}{2}\Omega_y + \frac{1}{2\pi i}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,dx, \\ \underset{(0)\ (-\pi)}{\overset{(\infty)\ (0)}{\mathcal{E}}} (f(z)) = \frac{1}{2}\Omega_{-y} - \frac{1}{2\pi i}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,dx, \end{cases}$$

et des formules (12)

$$(14)\quad \begin{cases} \underset{(0)\ \left(-\frac{\pi}{2}\right)}{\overset{(\infty)\ \left(\frac{\pi}{2}\right)}{\mathcal{E}}} (f(z)) = \frac{1}{2}\Omega_x - \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(iy)\,dy, \\ \underset{(0)\ \left(\frac{\pi}{2}\right)}{\overset{(\infty)\ \left(\frac{3\pi}{2}\right)}{\mathcal{E}}} (f(z)) = \frac{1}{2}\Omega_{-x} + \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(iy)\,dy. \end{cases}$$

» Au reste, on peut déduire les formules (12) des formules (11), et les formules (14) des formules (13), en remplaçant $f(z)$ par $f(iz)$.

» Les formules (13), appliquées à la détermination de l'intégrale $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,dx$, fournissent les valeurs de plusieurs intégrales données par Euler, Laplace, etc..., et d'une multitude d'autres.

» Si l'on supposait la surface S comprise entre deux courbes, et terminée, 1° par un contour extérieur PQR, 2° par un contour intérieur *pqr*, alors, en nommant S_1 la surface enveloppée par le contour extérieur PQR, et S_0 la surface enveloppée par le contour intérieur *pqr*, on aurait évidemment $S = S_1 - S_0$, et la somme des résidus de $f(z)$, relatifs à des valeurs de z qui correspondraient à des points renfermés dans l'aire S, serait, eu égard à la formule (3), la différence entre les rapports $\frac{(S_1)}{2\pi}$, $\frac{(S_0)}{2\pi}$. Donc, en désignant cette somme de résidus par $\mathcal{E}(f(z))$, on aurait

$$(15)\qquad \mathcal{E}(f(z)) = \frac{(S_1) - (S_0)}{2\pi i}.$$

» Supposons, pour fixer les idées, la surface S comprise entre les circonférences décrites de l'origine comme centre avec les rayons R et $r_0 > R$, et posons

$$(16) \qquad u = r_0 e^{pi}, \quad v = Re^{pi}, \quad P_0 = uf(u), \quad P = vf(v).$$

Alors, à la place de la formule (6), on obtiendra la suivante :

$$(17) \qquad \underset{(r_0)\ (-\pi)}{\overset{(R)\ (\pi)}{\mathcal{E}}} ((f(z))) = \mathfrak{M}(P) - \mathfrak{M}(P_0).$$

» Concevons maintenant que l'on attribue à la fonction $f(z)$ des formes particulières, et supposons d'abord

$$f(z) = \frac{\varphi(z)}{z-t},$$

t étant la coordonnée réelle ou imaginaire d'un certain point T. On aura, si le point T est extérieur à la surface S,

$$(18) \qquad \mathcal{E}((f(z))) = \mathcal{E}\frac{((\varphi(z)))}{z-t},$$

et, si le point T est intérieur à la surface S,

$$(19) \qquad \mathcal{E}((f(z))) = \mathcal{E}\frac{((\varphi(z)))}{z-t} + \varphi(t).$$

Dans cette hypothèse, l'équation (17), jointe aux formules (16), donnera

$$(20) \qquad \varphi(t) = \underset{(r_0)\ (-\pi)}{\overset{(R)\ (\pi)}{\mathcal{E}}} \frac{((\varphi(z)))}{t-z} + \mathfrak{M}\frac{v\varphi(v)}{v-t} + \mathfrak{M}\frac{u\varphi(u)}{t-u}.$$

D'ailleurs, le module de t étant, par hypothèse, supérieur au module de u et inférieur au module de v, les deux rapports $\frac{v}{v-t}$, $\frac{u}{t-u}$ seront développables, le premier suivant les puissances ascendantes nulle et positives de la variable t, le second suivant les puissances descendantes et négatives de la même variable. Donc, *si* $\varphi(z)$ *est une fonction dont la valeur, quand elle demeure finie, soit toujours unique et déterminée, et si le rapport différentiel de* $\varphi(z)$ *à la variable* z *dépend uniquement de cette variable, alors*

pour un module de t compris entre deux limites données r_0, R, la fonction $\varphi(t)$ pourra être décomposée en trois parties dont la première sera exprimée par le résidu intégral

$$(21)\qquad \mathop{\mathcal{E}}\limits_{(r_0)\,(-\pi)}^{(R)\,(\pi)} \frac{((\varphi(z)))}{t-z},$$

tandis que les deux dernières auront pour développements deux séries toujours convergentes, ordonnées l'une suivant les puissances ascendantes, l'autre suivant les puissances descendantes de la variable t. D'ailleurs, *le résidu* (24) *sera une somme de fractions simples, qui offriront, avec des numérateurs constants, des dénominateurs représentés ou par les diverses valeurs du binôme $t-z$, correspondantes à celles des racines de l'équation*

$$\frac{1}{\varphi(z)}=0,$$

dont les modules seront compris entre les limites r_0, R, ou par des puissances de $t-z$, si quelques-unes des racines dont il s'agit deviennent égales entre elles. Cela posé, il est clair que l'équation (5) fournit simultanément la théorie de la décomposition des fractions rationnelles, ou même des fonctions transcendantes en fractions simples, la série de Taylor avec le théorème sur la convergence de cette série, et le théorème de M. Laurent.

» Soit maintenant τ une valeur particulière de t; et supposons qu'après avoir remplacé, dans la formule (20) la fonction $\varphi(z)$ par $\frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)}$, on intègre les deux membres par rapport à t, à partir de $t=\tau$. Alors, en passant des logarithmes aux nombres, on trouvera

$$(22)\qquad \frac{\varphi(t)}{\varphi(\tau)}=e^{T_0-T}\,\Pi,$$

T, T_0 étant les sommes de deux séries convergentes ordonnées, la première suivant les puissances ascendantes et positives, la seconde suivant les puissances descendantes et négatives de t, et Π étant un produit déterminé par la formule

$$(23)\qquad \Pi=\left(\frac{t}{\tau}\right)^m\left(\frac{t-z_{\prime}}{\tau-z_{\prime}}\right)^{m_{\prime}}\left(\frac{t-z_{\prime\prime}}{\tau-z_{\prime\prime}}\right)^{m_{\prime\prime}}\cdots\left(\frac{\tau-z'}{t-z'}\right)^{m'}\left(\frac{\tau-z''}{t-z''}\right)^{m''}\cdots,$$

dans laquelle $z_1, z_2, \ldots$ d'une part, et $z', z'', \ldots$ de l'autre, désignent les valeurs de z qui vérifient comme racines, d'une part la première, d'autre

part la seconde des équations

$$\varphi(z) = 0, \quad \frac{1}{\varphi(z)} = 0, \tag{24}$$

et qui, d'ailleurs, offrent des modules compris entre les limites r_0, R, tandis que $m_\prime$ représente le nombre des racines égales à $z_\prime$; $m_{\prime\prime}$ le nombre des racines égales à $z_{\prime\prime}$;..., m' le nombre de racines égales à z';... et m la différence entre les deux nombres qui expriment, pour les deux équations dont il s'agit, combien il existe de racines égales ou inégales qui offrent des modules inférieurs à r_0. Ajoutons que les valeurs de T et T_0 peuvent être facilement déterminées à l'aide des formules

$$T = \mathfrak{M}\left[\frac{v\varphi'(v)}{\varphi(v)}\,\mathrm{l}\,\frac{1-\frac{t}{v}}{1-\frac{\tau}{v}}\right], \quad T_0 = \mathfrak{M}\left[\frac{u\varphi'(u)}{\varphi(u)}\,\mathrm{l}\,\frac{1-\frac{u}{t}}{1-\frac{u}{\tau}}\right]. \tag{25}$$

La formule (22) est féconde en résultats qui paraissent dignes d'attention. surtout lorsqu'on l'applique aux fonctions à double période et, en particulier, aux fonctions elliptiques. On doit remarquer le cas où l'on suppose $r_0 = 0$, $R = \infty$. Alors, en effet, comme je l'expliquerai plus en détail dans un prochain article, on déduit immédiatement de cette formule, non-seulement une décomposition des fonctions elliptiques en facteurs simples que l'on peut combiner entre eux par voie de multiplication de manière à reproduire les beaux théorèmes de M. Jacobi, mais encore un grand nombre de résultats du même genre et qui semblaient plus difficiles à obtenir.

» J'examinerai aussi ce qui arrive, quand on suppose

$$f(z) = \chi(z)\int_a^t e^{z(t-\mu)}\varphi(\mu)\,d\mu, \quad \text{ou} \tag{26}$$

$$f(z) = \chi(z)\int_t^b e^{z(t-\mu)}\varphi(\mu)\,d\mu, \tag{27}$$

t étant une variable réelle comprise entre les limites a, b. On verra, dans cette hypothèse, les formules ci-dessus établies reproduire et même étendre les théorèmes énoncés dans le second volume des *Exercices de Mathématiques* (pages 344 et suivantes), relativement au développement des fonctions en séries dont les divers termes dépendent des diverses racines d'une équation transcendante; et l'on remarquera que, pour démontrer facilement

ces théorèmes, il est utile d'appliquer à la détermination du produit $zf(z)$ une intégration par parties, attendu que l'on a, par exemple,

$$(28)\quad z\int_a^t e^{z(t-\mu)}\varphi(\mu)d\mu = e^{z(t-a)}\varphi(a)-\varphi(t)+\int_a^t e^{z(t-\mu)}\varphi'(\mu)\,d\mu.$$

» Ajoutons que, si l'on pose $\chi(z)=1$ dans les formules (26) et (27), si d'ailleurs la fonction $\varphi(\mu)$ reste finie entre les limites $\mu=a$, $\mu=b$, on tirera immédiatement des équations (14), jointes à la formule (28), les deux équations

$$(29)\qquad \varphi(t)=\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\int_a^t e^{y(t-\mu)i}\varphi(\mu)\,d\mu\,dy,$$

$$(30)\qquad \varphi(t)=\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\int_t^b e^{y(t-\mu)i}\varphi(\mu)\,d\mu\,dy,$$

et, par suite, la formule

$$(31)\qquad \varphi(t)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\int_a^b e^{y(t-\mu)i}\varphi(\mu)\,d\mu\,dy,$$

qui peut être utilement substituée à celle de Fourier, eu égard à l'avantage qu'elle possède de ne renfermer qu'une seule exponentielle trigonométrique. »

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Rapport sur le troisième voyage en Abyssinie de* M. **Rochet d'Héricourt**.

(Commissaires, MM. de Jussieu, Dufrénoy, Duperrey, Mauvais, Duvernoy.)

« Les deux voyages dans le midi de l'Abyssinie, que M. Rochet d'Héricourt avait spontanément entrepris et très-heureusement accomplis, dans l'intervalle de 1839 à 1846, l'avaient bien préparé pour en exécuter un troisième dans la partie septentrionale de cette contrée.

» Encouragé par les votes favorables de l'Académie, qu'elle a émis après avoir entendu les Rapports de ses Commissaires sur les deux précédents voyages que nous venons de rappeler, M. Rochet d'Héricourt est parti en 1847 pour sa nouvelle exploration, et il en était heureusement de retour en 1849.

» Le nord de l'Abyssinie est à la vérité mieux connu que le royaume de Choa, tant sous le rapport de ses institutions et de son histoire, des variétés de l'espèce humaine qui l'habitent, de leurs langues différentes, que sous celui des productions végétales et animales de cette fertile contrée.

» On doit à tous ces égards de nombreux et très-instructifs renseignements, après ceux dont on a vérifié l'exactitude dans le récit si attachant du célèbre Bruce, au voyageur Salt, à M. Ruppel, à M. G. Schimper, qui s'est fixé en Abyssinie, et continue de faire de nombreux envois de végétaux et d'animaux, en Europe, depuis la province qu'il habite.

» Parmi les voyageurs français qui ont séjourné récemment dans cette contrée, très-utilement pour les sciences dont l'Académie s'occupe, on doit compter M. Antoine d'Abbadie, MM. Petit et Dillon, qui y sont morts l'un et l'autre martyrs de leur dévouement pour l'Histoire naturelle, pendant qu'ils exploraient la partie septentrionale de l'Abyssinie, sous la direction de M. Lefebvre, lieutenant de vaisseau, en même temps que M. Rochet d'Héricourt exécutait son second voyage dans le Choa; nous devons citer enfin MM. Galinier et Ferret, officiers d'état-major, dont il sera question dans la partie de ce Rapport concernant la constitution géologique de l'Abyssinie.

» Il y avait cependant à glaner en Botanique et en Zoologie sur les traces de ces savants voyageurs, et beaucoup à faire pour avancer nos connaissances minéralogiques et géologiques sur cette vaste contrée, ainsi que dans toutes les parties des sciences qui concernent la Physique du globe; il y avait aussi beaucoup à faire pour déterminer la position géographique des lieux.

» M. Rochet d'Héricourt avait le projet de se vouer particulièrement à ces observations difficiles.

» Ce n'est pas sans peine, sans avoir rencontré bien des obstacles; sans avoir échappé à bien des dangers, à celui entre autres de périr chargé de fers dans un cachot, que notre intrépide voyageur a pu pénétrer seul et par l'unique impulsion de sa ferme volonté, dans cette contrée désolée par la guerre civile, jusqu'à près de 200 lieues de distance des côtes maritimes d'où il était parti.

» Il est cependant parvenu à parcourir un espace de près de 400 lieues, aller et venir, et à obtenir les résultats scientifiques dont le Rapport actuel fera connaître à l'Académie un résumé. »

PARTIE CONCERNANT LA GÉOGRAPHIE, LE MAGNÉTISME ET LA MÉTÉOROLOGIE.

(M. **Mauvais** rapporteur.)

« M. Rochet était pourvu, comme pendant ses premiers voyages, des excellents instruments de météorologie, de magnétisme et de géographie qui lui avaient été confiés par l'Académie des Sciences et par l'Observatoire. Avant son départ il s'était exercé avec soin à leur usage, sous la direction de l'un de nous, et il avait acquis, surtout pour l'emploi du sextant, ce qui lui manquait encore d'habitude pour faire de bonnes observations; nous avons trouvé, dans la concordance des résultats qu'il nous a rapportés, la preuve que, sous ce rapport, il possédait toute l'habileté désirable.

GÉOGRAPHIE.

» M. Rochet a déterminé directement, par l'observation des hauteurs méridiennes du soleil, les latitudes d'un assez grand nombre de points géographiques en Égypte, dans l'Arabie Pétrée, le long des côtes de la mer Rouge et dans le nord de l'Abyssinie. Dans quelques-unes de ses stations et notamment à Suez, au mont Sinaï et à Dévratabor, chef-lieu des États du roi Ras-Ali, M. Rochet a répété les mêmes observations pendant plusieurs jours. Chaque observation a été calculée isolément, avec soin, par M. Goujon, dont l'Académie connaît l'habileté et l'exactitude; les résultats ont pu ainsi être comparés les uns aux autres, et nous devons dire que leur accord nous a paru extrêmement satisfaisant.

» Lorsqu'un voyageur peut prolonger son séjour dans les stations où il a occasion de faire quelques observations intéressantes, il pourrait donner une grande autorité à ces observations s'il les répétait un certain nombre de fois, à des jours différents. On n'éprouve jamais plus de confiance dans les résultats obtenus, que quand ils sont nombreux, quand on peut se rendre compte de tout le détail des observations, les comparer entre elles, apprécier leur concordance et les limites d'erreurs qu'elles comportent, tandis qu'on accueille toujours avec quelque défiance une observation isolée. Nous ne saurions donc trop recommander aux voyageurs de ne pas négliger de donner tous ces moyens de contrôle lorsque le temps le leur permet.

Tableau des latitudes observées.

NOMS DES STATIONS.	LATITUDES OBSERVÉES.
Couvent du Sinaï	28°.33′.16″
Montagne de Moïse	28.33.19
Suez	29.57.88
Tineh	31. 3.36
Korata	11.45.54
Deck	11.57. 4
Daga	11.54.38
Ouanz-Agué	11.59.54
Gouramba	11.43. 6
Dévratabor	11.51.12
Hasen-Agué	12.19.26
Gondar	12.36. 1
La Malmont	13.17. 8
Djianamora	12.59.46

MÉTÉOROLOGIE.

« Pendant toute la durée de son voyage, M. Rochet a observé la température de l'air et la hauteur du baromètre, soit dans le but de fournir des données sur la constitution atmosphérique des lieux qu'il a traversés, soit pour mesurer la hauteur au-dessus du niveau de la mer des stations les plus intéressantes, et pour apprécier toutes les variations du relief des terrains.

» Les observations faites sur la montagne de Sainte-Catherine, le pic le plus élevé du massif du mont Horeb, dans l'Arabie Pétrée, ont donné 2 477 mètres au-dessus de la mer; le sommet de la montagne *Dieu*, sur la pierre où Moïse a écrit les Tables de la Loi, 2 174 mètres; le sommet du Sinaï, 1 978 mètres.

» En Abyssinie, M. Rochet a trouvé que le niveau du grand lac de Trana, au sud de Gondar, est élevé de 1 750 mètres au-dessus de la mer. Il a exécuté sur ce lac soixante-quatre sondages, dont l'ensemble lui a montré que le fond avait une forme conique. La plus grande profondeur est au nord, non loin de l'île de Matraha; dans cet endroit, il n'a pu trouver le fond en jetant sa sonde à 197 mètres de profondeur.

» Plusieurs des montagnes que M. Rochet a franchies dans ce pays, et dont il a mesuré les hauteurs, atteignent la région voisine des neiges perpétuelles. Ras-Gouna, sommet le plus élevé de la chaîne du Beguemder, est

à 3948 mètres; Ras-Levan, 3014 mètres; Ras-Bouâhite, sommet le plus élevé du Samen et de toute l'Abyssinie, 4330 mètres; Koualakande, autre montagne du Samen, 4324 mètres.

» M. Rochet d'Héricourt parcourait ces hautes montagnes vers le milieu du mois de février 1849. A cette époque, aucun de leurs sommets si élevés n'était entièrement couvert de neige; on en remarquait seulement des amas au pied des rochers, dans des anfractuosités à l'abri des rayons du soleil.

» La Commission de l'Académie, dans les instructions qu'elle remit à M. Rochet, avant son départ (le 2 août 1847), avait appelé son attention sur ce point. Il paraît maintenant, d'après les observations barométriques de M. Rochet, qu'à cette latitude boréale d'environ 12 degrés, la limite des neiges perpétuelles n'est pas atteinte par les sommets des plus hautes montagnes du Samen, qui cependant s'élèvent jusqu'à 4330 mètres au-dessus du niveau de la mer.

» En rapprochant les observations faites dans des lieux très-voisins, on peut mesurer des déchirures de terrains, des escarpements d'une profondeur vraiment effrayante. Ainsi, à Intiet-Cap, dans le Samen, M. Rochet a fait, sur les bords et dans le fond d'un ravin, des observations barométriques d'où résulterait un escarpement vertical de 839 mètres de profondeur. Un autre escarpement, mesuré sur les bords du Takassé, donnerait au fleuve, en cet endroit, un encaissement de 617 mètres.

» M. Rochet a aussi mesuré la température d'un assez grand nombre de sources d'eaux thermales; les plus remarquables se trouvent à l'extrémité du golfe de Zoula, à peu de distance à l'ouest de Massouah. Ainsi, celles de Guel vont jusqu'à près de 70 degrés centigrades au-dessus de zéro; celles de Heylate donnent 65 degrés; enfin, à Hatefète, les sources jaillissantes qui, en se réunissant, forment un assez fort ruisseau, sont à une température de 44 degrés. Or M. Rochet a remarqué cette particularité, que des poissons, de grandeur variable entre 1 et 2 centimètres de longueur, vivent dans cette eau, à 44 degrés centigrades au-dessus de zéro.

MAGNÉTISME.

» M. Rochet s'est empressé de mettre à profit les instructions si détaillées et si précises que notre savant confrère, M. Duperrey, lui avait remises avant son départ, pour le diriger dans tous les détails des observations de l'inclinaison magnétique.

» Nous donnons, dans le tableau ci-joint, le résumé des résultats qu'il a obtenus.

NOM de la station.	DATE.	POSITION de la station.		NUMÉRO de l'aiguille.	INCLINAISONS OBSERVÉES		INCLINAISONS conclues.	INCLINAISON moyenne des deux aiguilles.
		Latitude	Longit.		avant le renversement des pôles.	après le renversement des pôles.		
	1847.							
Paris, à l'Observatoire	17 juill.	48°.50' N.	0°. 0'	1	66°.18',2	67°.34',8	66°.56',5	66°.58',0
	17 juill.	48.50	0. 0	2	66.50,2	67. 8,5	66.59,4	
Alexandrie, au consulat de France	15 sept.	31.13	27.33 E.	1	45.19,9	42.12,8	43.46,4	43.47,0
	15 sept.	31.13	27.33	2	44.23,5	43.11,6	43.47,6	
Sinaï	14 nov.	28.33	31.50	1	35.20,0	38. 1,0	36.40,5	36.41,0
Id	16 nov.	28.33	31.50	1	38. 0,8	35.20,8	36.40,8	
Id	17 nov.	28.33	31.50	2	37.13,4	36. 9,9	36.41,7	
	1848.							
Suez, cimetière des Musulmans	3 janv.	29.58	30.11	1	40. 8,5	43. 2,3	41.35,4	41.37,2
	18 janv.	29.58	30.11	2	42 10,6	41. 7,4	41.39,0	
Tineh, près d'une pyramide	1 mars.	31. 4	30.12	1	41.32,8	45. 5.0	43.18,9	43.18,9
Gondar, palais de l'Empereur	23 août.	12.36	35.11	2	8.11,8	3 23,0	5.47,4	5.46,4
	24 août.	12.36	35 11	1	8. 3,7	3.26,0	5.45,3	
	25 août.	12.36	35 11	1	3.31,5	8. 0,8	5 46,2	
	25 août.	12.36	35.11	2	3.50,0	7.44,0	5,47,0	
	1849.							
Adoua	18 mars	4 10	36 40	2	9 50,1	8.12,4	9. 1,3	9. 1,3
Massouah, au consulat de France	5 juin.	15.36	37 12	2	11.28,5	13.10,3	12.19,4	12.19,4
	1851.							
Paris, à l'Observatoire	10 janv.	48.50	0 0	1	67 29,3	66. 9,6	66 49,4	66.50,7
	10 janv.	48.50	0. 0	2	66 44,4	66.59,7	66.52,0	

» Les observations faites à Gondar, Adoua et Massouah pourront être avantageusement combinées avec les résultats déjà obtenus par M. Rochet, pendant son précédent voyage dans d'autres parties de l'Abyssinie, pour déterminer avec plus d'exactitude la position actuelle et les déplacements successifs de l'équateur magnétique. »

PARTIE GÉOLOGIQUE.

(**M. Dufrénoy** rapporteur.)

« M. Rochet d'Héricourt, dans ses deux précédents voyages en Abyssinie, avait spécialement étudié, sous le rapport géologique, le royaume de

Choa. Il avait montré que les plaines qui prennent naissance au golfe d'Aden et se prolongent, à travers le pays d'Adels, jusqu'aux frontières de ce royaume, appartiennent à un terrain tertiaire sablonneux, que, d'après les fossiles qu'il contient, nous avons assimilé au calcaire grossier de Grignon; que le sol de Choa, montagneux sur toute son étendue, s'élève presque subitement du milieu de ces plaines, et forme un massif assez analogue au plateau central de la France, qui domine de toutes parts la zone de terrains secondaires qui l'enveloppe. La nature des roches augmente cette analogie; le granit et le gneiss forment en effet la charpente générale des montagnes de Choa, et l'on y voit, de distance en distance, des cônes de trachyte et de basalte qui s'élèvent sur leur surface, à la manière de la chaîne des puys en Auvergne; ces cônes atteignent parfois une assez grande hauteur et embrassent une vaste étendue, comme à Angobar et aux environs d'Angolola.

» Dans son second voyage, de 1842 à 1844, M. Rochet d'Héricourt n'avait pas eu l'occasion d'étendre ses explorations au delà des limites nord du royaume de Choa; dans celui qu'il a exécuté dans les années 1848 et 1849, il s'est proposé d'explorer les provinces nord de l'Abyssinie, et il s'est rendu directement des bords de la mer Rouge dans le groupe des montagnes du Takassé et de Gondar. Il a dressé avec beaucoup de soin une carte de son itinéraire, depuis Massouah, situé sur les bords de la mer Rouge, jusqu'à l'extrémité du lac de Gondar. Dans ce trajet, qui comprend 240 lieues de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, et qui embrasse environ 3 degrés de latitude, il a indiqué la position de plus de deux cents villages ou lieux de repos pour les caravanes; la plupart de ces points ont été déterminés par de simples reconnaissances faites à la boussole. Pour quelques-uns, M. Rochet d'Héricourt en a relevé la longitude et la latitude; il a tracé avec détails la direction du Takassé, ainsi que des différents cours d'eau qui alimentent le lac de Gondar; il a en outre calculé, par le moyen de mesures barométriques, un assez grand nombre d'altitudes. Il résulte de ces mesures que la hauteur moyenne des montagnes du nord de l'Abyssinie est comprise entre 1700 et 1800 mètres. Quelques sommets atteignent une altitude beaucoup plus grande; nous citerons particulièrement le Ras-Gouna, qui domine Dévratabor, situé un peu à l'ouest du lac de Gondar, dont la hauteur est de 3 948 mètres; la montagne dite Rou-la-Kande et celle nommée Ras-Bouâhite, appartenant l'une et l'autre au groupe du Samen qui surmonte le Takassé. L'altitude de la première est de 4 324 mètres; celle de la seconde est de 4 330. Ce massif est le plus considérable et le plus élevé des montagnes de l'Abyssinie.

» Les documents que M. Rochet d'Héricourt nous a communiqués consistent en notes de voyage, sur lesquelles sont rapportées ses observations; quelques croquis figurant la disposition des principaux groupes de l'Abyssinie, et une collection de roches, composée d'une cinquantaine d'échantillons.

» Ceux-ci portent des étiquettes où sont rappelées les positions exactes des lieux où ils ont été recueillis. En comparant ces localités avec la carte dressée par M. Rochet, on reconnaît que les montagnes de l'Abyssinie, dans tout l'espace que nous avons indiqué, offrent une grande analogie de constitution; elles sont, sous certains rapports, assez différentes des montagnes du royaume de Choa, dont nous avons rappelé la composition il y a peu de lignes.

» Le granit et la syénite forment encore, dans le nord de l'Abyssinie, la charpente intérieure des montagnes; on voit ces roches ressortir dans le fond de beaucoup de ravins, soit dans le Tigré, soit dans les montagnes du Samen et d'Amara. La ville de Gondar, capitale de cette partie de l'Abyssinie, repose sur le granit surmonté de basalte; toutefois ces roches cristallines ne s'élèvent jamais à de grandes hauteurs, et c'est seulement par exception qu'on les voit atteindre une certaine altitude, comme à Ras-Gouna, où elles s'élèvent de 1200 à 1300 mètres, au tiers environ de la hauteur de cette montagne.

» Les roches qui forment la couverture générale du pays appartiennent à deux formations très-éloignées, et constituent deux groupes de montagnes distincts : l'un embrasse le Tigré et le Samen, qui, bien que séparés par la vallée de Takassé, ont tous leurs caractères communs; l'autre comprend plus spécialement les montagnes de Dévratabor ou de Gondar.

» Dans le Tigré et le Samen, les roches sont des schistes argilo-quartzeux, qui donnent naissance à des crêtes souvent assez aiguës et abruptes, analogues à celles des Alpes ou des Pyrénées, mais d'un aspect moins majestueux.

» Dans les montagnes de Gondar, les roches feldspathiques sont partout recouvertes ou même cachées par des roches amygdaloïdes s'étendant en larges nappes peu inclinées, sur lesquelles nous donnerons bientôt quelques détails. Dans l'un et l'autre groupe des montagnes du nord de l'Abyssinie, il existe des cônes formés par l'épanchement de véritables laves; on y voit également des trachytes et des basaltes.

» D'après les caractères extérieurs des schistes, il serait naturel de les associer aux terrains de transition; peut-être, cependant, sont-ils une dé-

pendance des terrains cristallisés, à la manière de certains schistes micacés et de schistes talqueux, si fréquents sur la lisière des groupes de montagnes anciennes : ce terrain n'est représenté, dans la collection de M. Rochet d'Héricourt, que par un seul échantillon recueilli près de Hamamot, village situé à une dizaine de lieues à l'ouest des rives de la mer Rouge; mais il résulte de ses notes, que ce terrain existe sur tout l'espace que nous avons signalé. Le voyage entrepris en 1842 par MM. Galinier et Ferret, dans le Tigré et le Samen, conduit à la même conclusion; nous avons, en effet, retrouvé dans la collection que ces voyageurs ont rapportée, et qu'ils ont déposée au Muséum d'Histoire naturelle, plusieurs échantillons analogues provenant des environs de Takassé : il existe même, dans cette collection, des échantillons de grauwacke schistoïde, recueillis à Matchriarra et à Haddadit, situés à trois heures environ de Takassé, et distants de plus de 80 lieues de Hamamot; ce rapprochement nous permet d'assurer que ce terrain schisteux constitue plus de la moitié du pays figuré dans la carte de M. Rochet.

» L'échantillon qu'il a rapporté est analogue, par ses caractères extérieurs, aux schistes ampéliteux de la Bretagne; il est noir, un peu luisant par places, et offre quelques stries argentées par la présence de petites écailles de talc.

» Ce terrain de schiste renferme des veines quelquefois assez considérables de quartz, tantôt hyalin, tantôt d'un blanc laiteux. M. Rochet en a observé dans l'Amasen, qui lui avaient offert une grande puissance. Le quartz blanc laiteux est fréquemment associé avec du fer hydraté; nous citerons, comme exemple de cette association, un échantillon provenant de Hadonfeto, près de Takassé.

» Nous avons annoncé que le terrain schisteux cesse au delà des montagnes du Samen, et que le granit est presque partout recouvert par des roches amygdaloïdes; celles-ci forment des masses plates, des espèces de nappes très-étendues, qui constituent par leur ensemble des plateaux élevés comme on en observe dans les contrées où les volcans anciens présentent un grand développement; M. Lefebvre (1), dans l'ouvrage important qu'il a publié sur l'Abyssinie, a remarqué cette disposition particulière, et la caractérise par l'expression de *montagnes en tables;* il annonce « qu'au» dessus du premier plateau, s'en élève un second, puis un troisième,

(1) *Voyage en Abyssinie*, exécuté pendant les années 1839, 1840, 1841, 1842 et 1843, par une Commission composée de MM. Théophile Lefebvre, lieutenant de vaisseau; A. Petit et Quastine Dilcoc, docteurs-médecins, et Vignaud, dessinateur; tome Ier, page 117.

» lesquels sont séparés par des entailles inégales de profondeur comme de » direction; » quelquefois on observe, en outre, sur ces plateaux, des cônes qui les surmontent.

» La disposition caverneuse des roches amygdaloïdes, les fait tout d'abord prendre pour des laves, et conduit à les associer aux produits volcaniques. Sans nier cette association d'une manière absolue, il est nécessaire de les distinguer des volcans à cratères ou du terrain lavique proprement dit; celui-ci, qui existe sur presque tout le littoral de la mer Rouge, recouvre encore des étendues considérables à Guel, Hatefête et Ras-Levan; mais, à mesure que l'on s'avance vers le Takassé, les cônes volcaniques proprement dits disparaissent : toutefois, nous devons dire que des échantillons des îles de Deck et de Daga, dans le lac de Tsana ou de Gondar, appartiennent encore à des volcans modernes.

» Quant aux amygdaloïdes, elles sont identiques, par tous leurs caractères, aux roches de même nature qui existent en Islande et particulièrement à l'île de Féroë; là elles sont associées avec des roches d'un noir foncé, d'un noir-verdâtre que l'on désigne sous le nom de *trapp;* d'après les observations de M. Descloiseaux, les amygdaloïdes d'Islande forment des assises intercalées et ne sont pas, comme on le suppose assez ordinairement, la partie supérieure des roches trappéennes; nous ajouterons que l'ensemble de ces roches constitue un terrain distinct, auquel nous conserverons le nom de *trapp,* malgré qu'il ait été souvent critiqué; il nous paraît, en effet, très-essentiel de ne pas le confondre avec certains terrains volcaniques, et notamment avec les basaltes; le trapp, il est vrai, présente une grande analogie de caractères extérieurs avec cette dernière roche, mais il en diffère essentiellement par la nature des zéolithes qui y sont disséminées sous forme d'amandes, ainsi que par les rognons d'agate qui y existent très-fréquemment.

» L'âge des terrains de trapp, malgré qu'il ne soit pas parfaitement connu, nous paraît en faire également un groupe particulier; en Islande, on constate seulement que le trapp est antérieur aux coulées de laves anciennes, mais les amygdaloïdes du Vicentin, analogues, par leurs caractères et par les minéraux qu'elles contiennent, à celles d'Islande, sont contemporaines du calcaire à Nummulites; et si les amygdaloïdes du Vicentin forment, dans quelques cas, des filons dans ce calcaire, le plus ordinairement elles y sont intercalées d'une manière tellement intime, qu'elles paraissent avoir été produites à l'époque où ce terrain neptunien se déposait.

» Dans la collection que M. Rochet d'Héricourt à remise à votre Com-

mission, il existe quelques échantillons de trapp bien caractérisés; les deux espèces de roches qui constituent en grande partie ce terrain y sont donc représentées. M. Rochet n'a pas constaté leur position relative, et les échantillons qu'il a rapportés ont été, pour la plupart, recueillis en des points différents. Nous regrettons cette lacune d'observations, mais elle ne surprendra aucun des géologues qui se sont occupés de l'étude des terrains ignés; ils savent qu'ils se présentent sur de grandes étendues, avec une uniformité de caractère presque complète, et qu'il est rare de trouver des coupes où l'on puisse constater les positions relatives des roches; nous ajouterons que dans des contrées où les communications sont si difficiles, on ne peut recueillir d'échantillons que de distance en distance, et on ne conserve que ceux qui paraissent absolument nécessaires pour faire connaître la constitution du pays.

» Les trapps de l'Abyssinie, identiques avec ceux de l'Islande, sont d'un noir foncé, d'un noir-verdâtre, à cassure grenue; les grains sont très-fins, mais cependant on aperçoit des miroitements sur beaucoup de points; lorsqu'on réduit ce trapp en une poussière grossière, on reconnaît qu'il se compose pour les $\frac{2}{3}$ de petits cristaux de labrador; les autres grains sont noirs, informes; on ne saurait en distinguer la nature: ces trapps fondent en noir au chalumeau.

» La pâte des amygdaloïdes est quelquefois noire, plus souvent brunâtre; elle fond également en émail noir et avec une grande facilité; sa cassure est grenue, un peu cristalline, on y distingue à la loupe de petits cristaux blancs, allongés; sa poussière, vue au microscope, est composée, comme pour le trapp, d'une grande proportion de labrador et de grains noirs informes; on y remarque, en outre, des lamelles blanches très-éclatantes qui nous paraissent appartenir aux mêmes zéolithes qui tapissent les vaccuoles. Ces cavités, toujours arrondies, ne correspondent pas aux cavités irrégulières des laves; nulle part, du reste, on n'y observe la disposition fibreuse ou, plus exactement, tiraillée des laves, qui rappelle le mouvement progressif d'une masse pâteuse; les vaccuoles sont presque toutes tapissées de minéraux cristallins; assez fréquemment ces minéraux les remplissent complétement et constituent de véritables amandes; le plus ordinairement, ils ne forment qu'une croûte cristalline qui recouvre toute la surface des vaccuoles : les petits cristaux qui la composent tournent leurs sommets vers l'intérieur de la cavité, ainsi que cela a lieu toutes les fois qu'une cristallisation s'opère.

» Dans les échantillons rapportés par M. Rochet d'Héricourt, l'heulandite est presque la seule zéolithe qui forme ces amandes; la facilité de son

clivage, son éclat vif et nacré, la font facilement reconnaître; lorsque les vaccuoles sont assez grandes, les cristaux d'heulandite ont pu se développer, il offrent alors des facettes très-nettes. Nous citerons particulièrement un échantillon provenant de Intiet-Cap, dans lequel il existe des cristaux parfaitement déterminés, de la forme (P, M, h^1 et a^1).

» Un échantillon recueilli sur la montagne, au nord de Gondar, nous a offert des cristaux de chabasie (1). Il est remarquable par la présence de quartz agate calcédoine; la chabasie offre donc, dans cette localité, la même association que dans les amygdaloïdes d'Oberstein.

» Dans la plupart des échantillons, la surface extérieure des amandes est recouverte d'une petite couche d'un vert assez clair; cet enduit verdâtre, que l'on attribue généralement à de la chlorite, donne aux amygdaloïdes de l'Abyssinie une identité presque absolue avec celles de l'île de Féroë : on la retrouve également dans les roches du Vicentin.

» La présence presque seule de l'heulandite dans les roches de l'Abyssinie offre toutefois une différence notable entre celles-ci et les trapps amygdalaires de l'Islande. Dans cette contrée, la chabasie est la zéolithe la plus fréquente, et l'heulandite y est presque rare. M. Descloizeaux, qui a fait une étude spéciale, encore inédite, des roches de l'Islande, range, en effet, suivant leur degré d'abondance, les zéolithes qu'elles renferment dans l'ordre suivant : la chabasie, la lévyne, la mésolyte, la sphérostilbite, la stilbite, l'apophyllite, l'heulandite et la christianite.

» Les amandes de quelques amygdaloïdes recueillies par M. Rochet sur le sommet du Ras-Bouâhlite, sont composées entièrement de la matière verte; leur cassure est compacte, unie; elles sont peu dures, et ont de l'analogie soit avec la stilpnomélane, soit avec le chloropale, qui sont des silicates de fer.

» Pour compléter l'histoire des amygdaloïdes de l'Abyssinie, je dois citer des échantillons recueillis par MM. Galinier et Ferret à Lamalmo, qui contiennent des noyaux de quartz; dans quelques-uns (2), les noyaux de la grosseur d'un pois, complétement pleins, sont d'une agate d'un gris verdâtre; dans plusieurs, les noyaux ont jusqu'à 5 centimètres de diamètre (3);

(1) Dans le Tigré, la chabasie paraît exister avec quelque abondance. Dans un échantillon rapporté d'Adda-Bahzo, par MM. Galinier et Ferret, les amandes sont presque toutes de chabasie ou de lévyne; nous avons également vu, dans leur collection, sous le n° 183, un échantillon contenant des cristaux d'apophyllite et des aiguilles de mésolyte.

(2) N° 176 de la collection de MM. Galinier et Ferret.

(3) N°s 164 et 165 recueillis à Bahzo.

ils sont alors en partie creux. Le centre offre une réunion confuse de cristaux de quartz hyalin, tandis que leur croûte extérieure est d'une agate calcédoine zonaire. Ces noyaux d'agate sont en tout semblables à ceux qui proviennent d'Oberstein.

» M. Rochet a également rapporté des amygdaloïdes à noyau de quartz; mais, dans ses échantillons, le quartz est à l'état de jaspe vert; quelquefois ce jaspe s'étend même dans la pâte de la roche, et y forme des veinules irrégulières, de petits amas qui se ramifient dans toutes les directions. La couleur de ce jaspe est la même que celle de l'enduit qui recouvre les amandes d'heulandite.

» Nous ne saurions, sans dépasser les bornes d'un Rapport, donner des détails plus circonstanciés sur les explorations géologiques que M. Rochet a faites dans son dernier voyage en Abyssinie. Nous espérons cependant en avoir fait ressortir tout l'intérêt. On l'appréciera peut-être mieux encore, en annonçant que les observations nombreuses faites par M. Rochet dans ses trois voyages, réunies à celles de MM. Galinier et Ferret, ainsi qu'aux recherches de M. Lefebvre, nous ont fait connaître l'ensemble de la constitution géologique de l'Abyssinie sur la plus grande partie de son étendue. »

PARTIE BOTANIQUE.

(**M. de Jussieu** rapporteur.)

« L'herbier remis au Muséum d'Histoire naturelle par M. Rochet, se compose de 150 espèces. Une collection aussi peu considérable, si elle venait d'un pays qui n'eût pas encore été exploré, pourrait, en donnant une idée générale de sa végétation, avoir un véritable prix pour la science. Mais l'Abyssinie, depuis un certain nombre d'années, a été visitée et soigneusement étudiée par plusieurs naturalistes habiles, par MM. Dillon et Petit, voyageurs du Muséum, tous deux morts victimes de leur zèle, par M. G. Schimper qui, fixé dans ce pays, continue à en répandre les produits naturels dans les musées de l'Europe. Les collections botaniques venant de cette double source s'élèvent, l'une comme l'autre, à 15 ou 1600 espèces, et en défalquant celles qui sont communes aux deux, on peut évaluer à 2000 à peu près le nombre de celles que possèdent aujourd'hui nos herbiers et que fait connaître le *Tentamen floræ Abyssiniæ* de notre confrère M. Achille Richard, ouvrage dont la première moitié a déjà paru, et dont il faut espérer que la seconde ne tardera pas à voir le jour.

» Le nouveau contingent réuni par M. Rochet ne pouvait donc apporter

sur cette flore des lumières nouvelles, et prouve que les contrées où il a herborisé offrent la même végétation que celles qu'avaient explorées ses devanciers. En effet, il se compose, à très-peu d'exceptions près, de plantes déjà connues. Elles sont fort variées, car on peut les rapporter à 56 familles différentes, savoir : *Fougères* (3 espèces), *Graminées* (1), *Cypéracées* (2), *Liliacées* (2), *Commélinées* (1), *Iridées* (1), *Orchidées* (1), *Conifères* (1), *Artocarpées* (3), *Euphorbiacées* (2), *Cucurbitacées* (2), *Santalacées* (2), *Loranthacées* (2), *Protéacées* (2), *Atriplicées* (1), *Polygonacées* (1), *Amaranthacées* (1), *Crucifères* (1), *Capparidées* (3), *Résédacées* (2), *Malvacées* (3), *Dombeyacées* (1), *Balsaminées* (1), *Polygalées* (1), *Onagrariées* (1), *Combrétacées* (4), *Lythrariées* (1), *Myrtacées* (1), *Rosacées* (1), *Légumineuses* (14), *Térébintacées* (1), *Burséracées* (1), *Ombellifères* (2), *Pittosporées* (1), *Célastrinées* (4), *Ericacées* (2), *Myrsinacées* (1), *Sélaginées* (2), *Boraginées* (2), *Bignoniacées* (2), *Acanthacées* (5), *Verbenacées* (1), *Labiées* (12), *Scrofularinées* (7), *Solanées* (1), *Convolvulacées* (1), *Gentianées* (1), *Apocinées* (2), *Asclépiadées* (4), *Rubiacées* (1), *Dipsacées* (3), *Campanulacées* (1), *Lobéliacées* (1), *Composées* (20) : plus, quelques échantillons trop incomplets pour qu'on puisse les déterminer avec quelque certitude. Il est à regretter que parmi ces derniers s'en trouve un auquel se rapporte un tronçon de liane d'une forme extrêmement remarquable.

» Parmi les espèces qui méritent plus de fixer l'attention, nous signalerons un magnifique Lobelia presque arborescent, qui présente un fait remarquable pour la géographie botanique, son habitation jusqu'au sommet des montagnes les plus élevées, c'est-à-dire à une hauteur qui, si elle a été bien évaluée par M. Rochet, semblerait exclure une aussi riche végétation.

» Nous citerons encore cette Cucurbitacée, sur laquelle l'attention publique a été appelée par la vertu jusqu'ici inouïe de sa racine employée avec succès contre la rage. C'est le *Cucumis ficifolius,* A. Rich., dont les graines rapportées par M. Rochet ont parfaitement réussi au Jardin des Plantes, où cette Cucurbitacée a abondamment fleuri et fructifié.

» M. Achille Richard, bien plus familiarisé que nous avec la flore abyssinienne, et qui a bien voulu revoir cette petite collection, y a découvert trois espèces nouvelles qui pourront prendre place dans son ouvrage, et dont il nous a tracé les caractères que nous joignons ici d'après lui, ainsi que les observations qu'elles lui ont suggérées. Il a dédié à l'intrépide voyageur deux de ces espèces.

» La plus intéressante est une *Protéacée,* famille dont on ne connaissait

encore qu'une espèce unique en Abyssinie. Ce sera le Leucospermum Rochetianum, A. Rich. *L. arboreum, foliis alternis, ellipticis, acutis, basi sensim angustatis et breviter petiolatis, coriaceis, integris, utrinque glabris, 5-6 uncias longis, vix 2 latis; capitulo elongato, denso, tereti, 3-4 uncias longo, 1 crasso; involucro caduco?; floribus sessilibus, confertis; calyce tubuloso e quatuor sepalis apice introrsum antherifero liberis, cæterum tribus inter se connatis, quarto tantum libero, externe sericeis; antheris oblongis, apice mucronato-apiculatis; loculis introrsis, parallelis, angustis; ovario sessili, globoso, depresso, sericeo et pilis longis sericeis persistentibus cincto, stylo subulato. — Crescit prope Debbevar ad radices montis Lamalmon.* C'est, selon M. Rochet d'Héricourt, un arbre de taille moyenne, ayant la forme d'un vaste cône. Le capitule qui termine les rameaux est, dans l'échantillon unique que nous avons été à même d'examiner, dépourvu d'involucre, qui, probablement, est très-caduc. Par ses grandes feuilles elliptiques, entières, par son capitule allongé et cylindrique, par ses ovaires soyeux et environnés d'un grand nombre de poils également soyeux, cette espèce se distingue facilement des autres du même genre.

» Les deux autres espèces nouvelles appartiennent au genre *Combretum*.

» Combretum Rochetianum, A. Rich. *C. ramulis dense ferrugineo-tomentosis; foliis oppositis, petiolatis, ovalibus aut ellipticis, apice basique acutis aut obtusis, supra subsericeis, subtus ferrugineo-tomentosis, margine integris; racemis brevibus, ramosis, in axilla foliorum anni præterlapsi pluribus, pedunculis pedicellisque ferrugineo-tomentosis; fructibus compressis, angustis, sesquiunciam longis, sericeis, quadrialatis, alis parum prominulis integris apice acutis. — Crescit versus septentrionem juxta Zarema-ouanze.* C'est un arbre de taille moyenne, à écorce un peu rugueuse. Cette espèce, différente de toutes celles qui ont été observées jusqu'à présent en Abyssinie, est voisine du *C. ferrugineum*, mais s'en distingue par ses feuilles elliptiques, simplement aiguës ou obtuses au sommet et non acuminées, velues et non pointillées à la face supérieure, et par ses fruits plus étroits, plus longs et aigus au sommet.

» Combretum? lepidotum. A. Rich. *C. ramulis subquadrangularibus, griseo-tomentosis; foliis oppositis, breviter petiolatis, ovalibus, apice acuminatis rarius obtusis, basi obtusis, margine integris, supra adpresse pubentibus, subtus albido-lepidotis; spicis axillaribus, pluribus pedunculatis, folio multo brevioribus; calycis tubo oblongo, obtuse quadrangulari, ferrugineo-tomentoso, limbo deciduo.... — Crescit prope Debbevar ad radices montis Lamalmon.* L'échantillon unique n'offre que des fleurs très-incom-

plètes. Elles ne se composent plus que du tube calicinal, du sommet duquel le limbe s'est détaché. C'est donc par le port plutôt que par les caractères que je fais de cette plante une espèce du genre *Combretum* plutôt que du genre *Terminalia*. Les feuilles ovales-acuminées, blanches à leur surface inférieure toute converte de très-fines écailles, la distinguent aisément des autres espèces de ce genre. »

PARTIE ZOOLOGIQUE.

(M. **Duvernoy** rapporteur.)

« La zoologie a dû au second voyage de M. Rochet, dans la partie méridionale de l'Empire Abyssin, des renseignements précieux sur l'Hippopotame de cette contrée.

» Une tête d'Hippopotame mâle adulte, remise généreusement par ce voyageur, aussi intelligent qu'intrépide, à votre Rapporteur actuel pour la zoologie, lui a donné l'occasion de comparer, dans deux Mémoires particuliers, l'Hippopotame d'Abyssinie avec celui du Sénégal et du sud de l'Afrique, et d'en conclure que les Hippopotames des deux premières origines paraissent appartenir au même type spécifique; et que les Hippopotames du sud de l'Afrique en diffèrent comme espèce, ou tout au moins comme variété (1).

» Quoique la zoologie n'ait obtenu qu'une part très-secondaire dans le but du troisième voyage de M. Rochet d'Héricourt, comme dans celui des deux précédents, on peut dire qu'il a eu la main heureuse dans le choix du petit nombre d'animaux qu'il a rapportés. Ils offrent chacun quelque intérêt pour la science ou pour les applications utiles à l'agriculture ou à l'industrie que l'on peut en espérer.

» 1°. *Mouton d'Abyssinie.* — Il existe dans la province d'Ouello, située au centre de l'Abyssinie, entre Goudar et le Choa, une race de Moutons remarquable par les longs poils de sa toison. M. Rochet d'Héricourt a essayé de transporter en France un mâle et une femelle de cette race. La femelle est morte en route. Le Bélier est arrivé heureusement à Paris, après avoir éprouvé une maladie qui lui avait fait perdre les couvertures de sa peau. M. Rochet a fait don de cet animal au Muséum d'Histoire naturelle, où il

---

(1) *Voir* les *Comptes rendus des Séances de l'Académie*, t. XXIII, p. 641; t. XXVIII, p. 681, et t. XXIX, p. 276; séances du 5 octobre 1846, du 4 juin et du 10 septembre 1849.

est devenu un des ornements les plus intéressants de la ménagerie de cet établissement.

» La province d'Ouello est un plateau montueux très-élevé. M. Rochet estime à 2500 mètres sa hauteur moyenne au-dessus du niveau de la mer. Aussi, malgré sa position méridionale, c'est une contrée plutôt fraîche que chaude (ce sont les expressions de notre voyageur), où il ne neige pas, et dont la température moyenne peut être estimée à 12 degrés centigrades.

» M. Rochet était à Dévratabor, à 60 lieues au nord d'Ouello, lorsqu'il reçut cette paire précieuse de Moutons.

» Le mâle, qui vit et prospère dans la ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle, peut devenir un sujet d'études intéressantes sous le double rapport de l'histoire naturelle de cette variété, comme plus ou moins rapprochée de l'état sauvage, et sous celui des modifications que sa toison présente et des usages qu'on pourra en faire dans l'industrie des tissus de laine.

» *Caractères du Bélier d'Abyssinie.* — Cet animal avait environ six mois quand M. Rochet se l'est procuré. Il est donc en ce moment âgé de vingt-six mois; il a conséquemment toute sa taille. Sa hauteur au garrot est de $0^{m},66$; à la croupe de $0^{m},60$; de l'épaule à la hanche il y a $0^{m},54$.

» En général, ce Bélier est de taille moyenne, au-dessous de celle des Mérinos; mais ses proportions sont très-belles : sa poitrine est développée, son chanfrein arqué, sa tête médiocre; ses cornes fortes, ses extrémités de même; sa queue ronde, petite et courte, est pourvue d'un coussin de graisse.

» La couleur blanche ou noire de cette race, est une marque certaine de sa domesticité; le *Mouflon de Corse*, considéré généralement comme la souche du Mouton domestique, au moins des races d'Europe; le *Mouflon d'Afrique*, l'Argali d'Asie, le Mouflon d'Amérique, qui vivent à l'état sauvage, ayant le pelage roussâtre, brun-marron, ou brun-grisâtre.

» Ce qui caractérise encore plus essentiellement peut-être l'influence de la domesticité, jointe à celle des climats où l'homme a transporté et multiplié cet utile animal, c'est la nature de sa fourrure.

» Celle-ci se compose, chez les Mammifères en général, de deux sortes de poils; les uns plus gros, plus longs, droits, nullement ou faiblement ondulés, qu'on appelle soyeux, quoiqu'ils soient quelquefois très-grossiers; les autres plus fins, plus courts, ondulés ou repliés plus ou moins sur eux-mêmes : ce sont les poils laineux.

» L'effet des climats froids, ou de la saison d'hiver dans ces climats, est d'augmenter le nombre, la finesse et les ondulations des poils laineux et de diminuer les poils soyeux.

» Le *Mouflon de Corse* a de la laine de très-belle qualité que nous apprécierons plus loin comparativement. Mais cette laine est en très-petite quantité et enfouie sous les poils grossiers et courts qui constituent essentiellement le pelage roux-fauve de ce Mouton sauvage.

» Nos Moutons domestiques n'ont plus que quelques poils épars longs et grossiers, connus sous le nom de jarres, qui altèrent la perfection de leur toison, composée d'une laine d'autant plus précieuse qu'elle est plus fine, plus abondante et plus ondulée.

» Ce que nous venons de dire nous mettra à même d'apprécier la toison du Mouton d'Abyssinie, comme s'éloignant plus ou moins de l'état sauvage.

» Si la couleur du pelage n'est plus celle des espèces sauvages, la petite quantité des poils laineux comparée aux poils soyeux, qui sont restés prédominants dans cette race, la rapproche sans contredit de l'état sauvage. Mais ces poils soyeux parviennent, dans quelque partie du corps, à atteindre la longueur extraordinaire de $0^{m},600$ et plus, ainsi qu'il est facile de s'en assurer sur la toison de la femelle rapportée par M. Rochet d'Héricourt.

» Les *Gallas*, chez lesquels ce Mouton est domestique, sont des peuples encore peu civilisés, qui montrent, une fois de plus, que l'action de l'homme sur les animaux domestiques a été d'autant plus faible que sa civilisation était moins avancée.

» Ici, le climat sous lequel cette race de Moutons a été retenue par les Gallas, semble avoir tout fait pour la modifier au degré où nous avons l'occasion précieuse de l'étudier, grâce au zèle de M. Rochet.

» *Études comparatives de la toison du* BÉLIER D'ABYSSINIE, *sous le point de vue de son emploi dans l'industrie des tissus.* — Les fabricants distinguent deux espèces de laines pour la confection des étoffes de cette nature :

» Les laines courtes ou frisées et les laines longues.

» Les premières sont propres à être cardées et se prêtent aux opérations du foulage et du feutrage. Leur longueur moyenne ne dépasse pas $0^{m},12$.

» Les laines longues, qui atteignent jusqu'à $0^{m},300$, sont, au contraire, propres à être peignées et non cardées. Elles servent à la fabrication des étoffes peignées, pour meubles, tapis, etc.

» A Turcoing, à Amiens, etc., on fait venir d'Angleterre les laines longues pour la fabrication des étoffes.

» Le degré de finesse du brin, le nombre et le développement des écailles dentelées dont sa surface est hérissée, les ondulations plus nombreuses dont il est comme frisé, dans une longueur déterminée, caractérisent les laines courtes ou les laines frisées les plus parfaites, c'est-à-dire les plus

propres à être cardées et à fournir le fil le plus fin et le plus résistant, etc.

» Nous joignons à ce Rapport un tableau comparatif de ces différentes circonstances observées et mesurées dans les Moutons d'Abyssinie, dans le Mouflon de Corse, du Jardin des Plantes, dans sept des races principales de Moutons élevés en France et en Angleterre, dont M. le professeur Lassaigne a bien voulu nous fournir des échantillons pris sur des individus de l'école d'Alfort.

» Nous y avons ajouté l'étude des toisons du *Lama brun* et du *Lama blanc*, qui vivent, ainsi que le *Mouflon*, dans la ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle (1).

Tableau comparatif des différentes mesures des laines et de leurs caractères.

ESPÈCES OU RACES.	DIAMÈTRE d'un brin.	NOMBRE des courbures dans un centimètr.	LONGUEUR moyenne.	
	mm.		m.	
Mouflon de Corse. laine....	0,014	12 à 13	0,015	Des écailles très-sensibles.
Mouflon de Corse. poil....	0,180	5	0,027 à 0,030	De très-petites écailles.
Rambouillet. Mérinos.....	0,025	8 à 10	0,080	Des écailles nombreuses, divisées.
Rambouillet. Mauchamps...	0,038	5 à 6	0,073	*Idem.*
Mauchamps de Reims......	0,026	3 à 4	0,105	Des écailles plus grandes que dans les deux races précédentes.
Newkent. Mérinos..........	0,030	9 à 10	0,070	De grandes écailles.
Anglo-Mérinos............	0,046	9 à 11	0,075	De nombreuses petites écailles.
South-Down............	0,036	8 à 10	0,080	De grandes écailles.
Dishley...............	0,028	3	0,221	De larges écailles.
Lama blanc laine........	0,032	5 à 6	0,105	Quelques traces d'écailles.
Lama blanc poil soyeux..	0,068	0	0,145	
Lama brun. laine........	0,026	5 à 6	0,104 à 0,105	
Lama brun. poil........	0,100			
Bélier d'Abyssinie. laine des flancs...	0,030	3	0,115	Écailles sensibles. Cette laine forme à peine le tiers du pelage.
A la base des cornes et des oreilles, laine mélangée de poils soyeux............	0,020 0,030	7 à 8	0,035 0,175	La couleur noire empêche de distinguer s'il y a des écailles.
Poils des flancs.	0,100	-	0,180 à 0,210	
Poils du cou..............	0,090	3	0,210	
Poil soyeux blanc du cou...	0,090 à 0,100	3	0,210	Des écailles et un canal central.

(1) En jetant un coup d'œil sur ce tableau, on sera frappé de l'extrême finesse de la laine

» Le Mouton d'Abyssinie a sa toison composée principalement de poils soyeux, et d'une moindre proportion de poils laineux, formant à peine la quatrième partie de cette toison, et moins longs que les premiers.

» Les poils laineux des flancs ont $0^{mm},030$ en diamètre, trois ondulations par centimètre, de petites écailles et environ $0^{m},115$ de long.

» Les poils soyeux ont en diamètre $0^{mm},100$, ils ne montrent ni ondulations, ni écailles. Leur longueur actuelle varie de $0^{m},175$ à $0^{m},210$. Mais la toison de la femelle démontre que cette longueur peut être singulièrement dépassée.

» Dans un poil soyeux du cou qui était blanc, nous avons constaté que le diamètre était de $0^{mm},090$ à $0^{mm},100$. Il y avait trois ondulations par centimètre, des écailles et un canal central évident. Ce poil mesurait en longueur $0^{m},210$.

» Les études minutieuses auxquelles nous nous sommes livré, mettront à même de juger jusqu'à quel point la race de Moutons d'Abyssinie pourra être utile à notre industrie agricole et manufacturière.

» Sa laine longue, très-propre aux étoffes peignées, remplacerait peut-être avantageusement, dans cet emploi, les longues laines d'Angleterre. Mais il faudrait, par des croisements bien entendus, la rendre de plus en plus abon-

---

du Mouflon, dont le diamètre n'a que $0^{mm},014$, tandis que son poil a $0^{mm},180$ de cette mesure. Cette même laine a douze à treize ondulations par centimètre, il n'y en a que cinq très-peu marquées dans le poil soyeux. Cette laine a des écailles très-sensibles. Il y en a de très-petites à la surface des poils. La longueur moyenne des fils de laine est de $0^{m},015$, celle des poils de $0^{m},027$ à $0^{m},030$. Ajoutons que les poils laineux sont en quantité insignifiante comparativement aux poils soyeux.

Cette étude montre les changements que la toison du Mouton sauvage a dû subir pour prendre toutes les bonnes qualités de celle du mérinos.

Le fil de laine du mérinos de Rambouillet a $0^{mm},025$ de diamètre et huit à dix courbures par centimètre; des écailles nombreuses et divisées hérissent sa surface, et sa longueur est de $0^{m},080$.

La finesse de la laine du Mouton Dishley est remarquable puisqu'elle n'a que $0^{mm},028$ de diamètre. Ses ondulations sont rares (trois par centimètre); ses écailles larges; elle se distingue par sa longueur qui est de $0^{m},221$.

Les deux variétés de Lamas, la brune et la blanche, ont de la laine et des poils soyeux.

Dans le *Lama blanc*, nous avons trouvé que la laine avait $0^{mm},032$ de diamètre, et $0^{mm},026$ seulement dans le *brun*. L'une et l'autre nous ont offert cinq à six ondulations par centimètre. Nous avons pu apercevoir quelques traces d'écailles dans la laine du Lama blanc.

Les poils soyeux du premier ont $0^{mm},068$ de diamètre, et ceux du second $0^{mm},100$. On n'y voit pas d'écailles ni d'ondulations.

dante, proportionnément aux poils soyeux, et parvenir enfin à remplacer ceux-ci par une toison composée uniquement de poils laineux. Il est à regretter que ce soit la femelle plutôt que le mâle qui ait péri dans ce long voyage. Croisée avec un Bélier à longue et fine toison, on en aurait obtenu assez promptement cette amélioration, et celle-ci aurait été plus complète et plus utile si M. Rochet eût choisi la variété blanche au lieu de lui préférer la variété noire.

» Déjà deux Agneaux sont nés à la ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle, dans le courant du mois dernier, à huit jours d'intervalle l'un de l'autre, de deux Brebis blanches, de race berrichonne, qui avaient été couvertes par le Bélier d'Abyssinie. Ils ont reproduit la toison noire de ce Bélier. Mais comme l'un des deux est une femelle, et qu'elle pourra être croisée avec un Bélier de nos races les plus parfaites; il sera peut-être possible d'obtenir promptement, sous le rapport de la plus grande proportion de la laine et de sa finesse, les améliorations désirables, sans rien perdre de la longueur de la toison qui caractérise cette race.

» Il n'est pas douteux que les expériences de croisements qui seront continuées sous la direction de notre confrère, M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, auront beaucoup d'intérêt et donneront des résultats que l'on peut prévoir, mais que l'expérience seule mettra à même de préciser.

» 2°. Le *Cyprinodon de Zoula, Cyprinodon Zulæ*, Nob. — Le genre Cyprinodon, ainsi nommé par Lacépède, est un de ces genres très-naturels, en quelque sorte cosmopolites, dont on rencontre du moins les espèces dans des parties du globe éloignées les unes des autres, mais avec des caractères tellement analogues, qu'on a de la peine à les distinguer par quelques traits faciles à saisir.

» Les Cyprinodons sont de petits *Poissons*, très-rapprochés des Cyprins, ainsi que l'indique leur dénomination générique, qui ont des dents aux mâchoires comme les Pœcilies et les Fondules.

» M. Valenciennes en a distingué huit espèces dans le dix-huitième volume de l'*Histoire naturelle des Poissons*, publié en 1846.

» La plus anciennement connue est le *Cyprinodon variegatus*, Lac., qui vient d'Amérique, et la plus nouvelle le *C. Iberus*, Val., découvert en Espagne.

» Deux autres espèces d'Europe ont été pêchées dans un même lac, le *Varano*, dans le royaume de Naples, et dans celui du cap Cagliari, en Sardaigne; ce sont les *C. fasciatus* et *calaritanus*.

» De même M. Ehremberg en a distingué deux espèces, les *Cypr. lunatus*, Val., et *C. hammonis*, Val., dans les source de l'oasis d'Ammon. Enfin M. Bové a rapporté la première de ces deux espèces et le *C. moseas*, des sources d'eau chaude du mont Sinaï, qui ont 31 à 32 degrés centigrades.

» La vitalité de ces petits poissons se montre surtout dans leur faculté de vivre dans les eaux douces non thermales, dans les eaux thermales et même dans l'eau de la mer. C'est du moins le résultat des observations de M. Ehremberg pour le *Cyprinodon lunatus*.

» Toutes ces circonstances feront pressentir l'intérêt qu'il y avait à en découvrir une nouvelle espèce, à donner de nouveaux détails sur son genre de vie et à en rapporter assez d'exemplaires pour permettre des recherches qui puissent servir à avancer nos connaissances sur leur organisation.

» C'est à quoi M. Rochet d'Héricourt est parvenu.

» Il a découvert cette espèce nouvelle de *Cyprinodon*, dans les eaux thermales d'Hatefète, au fond du golfe de *Zoula*, dont nous lui avons donné le nom. Ces eaux chaudes ont une température de 44 degrés centigrades, suivant M. Rochet d'Héricourt. Elles sont limpides et fortement chargées de sulfate de soude et de magnésie. Ces petits poissons s'y rassemblent en bancs de plusieurs milliers d'individus; ils s'y tiennent près des bords, à $0^{m},10$ environ du niveau de l'eau, au-dessus d'un fond argileux; tandis que le centre du reservoir est garni seulement de gravier et composé en partie d'une roche basaltique, d'où jaillissent les sources.

» Les *Cyprinodons* de *Zoula* n'ont que $0^{m},020$ à $0^{m},023$ de longueur, depuis le bout du museau jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale. Leur couleur est argentée sur les flancs et sur le ventre, roussâtre dans les écailles du dos, qui sont bordées de brun dans leurs trois rangées supérieures de chaque côté.

» Les femelles, qui sont un peu plus grandes que les mâles, ont dix à douze bandes brunes verticales, qui commencent sous la rangée inférieure des écailles bordées de la même couleur, et descendent à peu près parallèlement sur les flancs argentés du poisson.

» Les mâles en ont deux ou trois de plus sur la nageoire caudale, de nuance bleuâtre.

» Elles sont assez distantes l'une de l'autre, pour pouvoir en comprendre deux et même trois dans leurs intervalles; tandis que dans le *Cypr. fasciatus*, les bandes brunes sont plus larges que leurs intervalles également argentés, comme dans notre espèce.

» Le nombre des rayons des diverses nageoires ne s'accorde avec aucune des espèces déjà connues et sert à caractériser cette espèce (1).

» Il a sur le dos, près de la tête, quelques écailles qui ont dans tout leur pourtour les mêmes stries d'accroissement, et manquent de la partie à la fois ondulée et rayonnée qui caractérise les écailles des Cyprins, etc.

» Celles du *Cyprinodon Hammonis* montrent les mêmes différences; peut-être sont-elles communes à toutes les espèces, quoiqu'elles n'aient pas été indiquées, que je sache, malgré leur importance.

» Enfin, les nageoires sont toutes incolores dans les femelles, tandis que dans les mâles la caudale peut avoir jusqu'à trois bandes verticales colorées, ainsi que nous venons de le dire.

» Nous avons reconnu, dans ces derniers, les deux glandes spermagènes, et dans les femelles, la seule glande ovigène, déjà indiquée dans les autres espèces par M. Valenciennes.

» Les dents maxillaires sont au nombre de quatorze à chaque mâchoire. Leur forme est trifide plutôt que tricuspide; c'est-à-dire que leur partie moyenne est beaucoup plus large que les deux latérales, qui restent pointues, tandis que la partie principale ne tarde pas à s'user et à présenter un tranchant d'incisive. Elles diminuent d'ailleurs beaucoup de la première de chaque côté à la dernière.

» Outre ces dents maxillaires, il y en a au palais à peu près quarante, opposées à celles qui garnissent les os pharyngiens, et qui sont en même nombre. Leur forme est conique, un peu courbée en crochet, en arrière, dans leur partie libre et saillante, qui peut être considérée comme la couronne; au delà la plupart de ces dents s'enflent et présentent une bosselure, surtout en arrière; puis se rétrécissent pour figurer une sorte de racine. Celle-ci est divisée en deux parties, qui s'écartent d'autant plus l'une de l'autre qu'elles sont plus longues. Nous avions déjà indiqué une partie analogue dans les dents singulières des plaques palatines des Pœcilies. L'ensemble a donc la figure d'un crochet, emmanché sur une massue à poignée plus étroite.

» Les intestins sont très-longs. Nous les avons trouvés farcis, comme des boudins, de débris de conferves. On sait que certaines espèces de conferves végètent très-bien dans les eaux thermales.

---

(1) Il y en a huit à la dorsale, neuf à l'anale, vingt-quatre à la caudale, douze aux pectorales et sept aux ventrales. La dorsale commence un peu avant l'anale, à peu près d'une différence égale à la distance d'une bande brune verticale à l'autre.

» 3°. *Périophtalme de Kœlreuter.* — Je ne fais mention de cette espèce de Poisson, de la famille si naturelle et si remarquable des *Gobioïdes*, que pour confirmer, par les observations de M. Rochet d'Héricourt, celles de plusieurs autres voyageurs, sur la faculté exceptionnelle que possèdent les *Périophtalmes* de vivre longtemps hors de l'eau.

» M. Rochet en a rapporté un seul exemplaire, qu'il avait pris au fond du golfe de Zoula, à 17 lieues de Massouah, sur les mêmes côtes où il avait recueilli les Cyprinodons.

» M. Rochet a vu un grand nombre de ces *Périophtalmes* ramper avec vivacité sur les herbes marines de ces rivages, de telle sorte qu'on a de la peine à s'en emparer.

» Les collections du Muséum en possèdent déjà un exemplaire de la mer Rouge, rapporté par M. Ruppel. Il paraît que cette espèce peut vivre, comme d'autres de ses congénères, dans les eaux douces et dans les eaux salées.

» 4°. *Araignée à soie, espèce nouvelle d'Epéire.* — Le genre *Epéire* (*Epeira*), établi par M. Walcknaer, comprend de nombreuses espèces répandues dans toutes les parties du monde. Elles vivent sédentaires, et se filent, le plus souvent, une toile verticale ou inclinée, au centre ou dans le voisinage de laquelle elles se tiennent pour y attendre leur proie.

» Mais ces Aranéides ne filent pas seulement dans le but de pourvoir à leur nourriture; les femelles filent encore un cocon, le plus souvent globuleux, dans lequel elles renferment leurs œufs.

» L'*Araignée diadème*, l'un des représentants les plus connus de ce genre en France et en Italie, produit, dans ce dernier pays, selon Raymondo-Maria de Tremeyer, cinq à six cocons par an, qui renferment chacun de quatre cents à six cents œufs.

» Six de ces cocons et même quatre, lorsqu'on les prend au moment où ils viennent d'être terminés, répondent à un cocon de ver à soie.

» Ces cocons ne se dévident pas; mais en les cardant, de Tremeyer était parvenu à en faire tricoter une paire de bas et des bourses.

» Ceux qui connaissent les essais qu'on a tentés à différentes reprises pour faire des tissus avec des toiles ou des cocons d'araignées, ne s'étonneront pas que M. Rochet ait conçu l'espoir de rendre un service à l'industrie, à la vue de la soie dont l'espèce d'Épéire qu'il a rapportée compose sa toile. Cette soie est, en effet, très-douce au toucher, très-fine, assez longue et de couleur jaunâtre.

» M. Rochet a recueilli cette araignée à soie à Korata, petite ville très-agréablement située sur les bords du lac de Trana, sous le 11° 45′ 54″ de

latitude nord, et le 35° 11′ de longitude, à l'ouest du méridien de Paris, d'après les propres observations astronomiques de notre voyageur. Il rapporte que ces araignées vivent sur de grands arbres, sur des arbrisseaux et dans les haies qui entourent les habitations, et sur lesquelles elles tendent leurs toiles qui ont presque toutes un mètre de diamètre. Il y en a une quantité prodigieuse. Le soir au coucher du soleil, et le matin avant son lever, ces araignées se tiennent au centre de leurs filets, et quelques-unes même y restent une partie de la journée. La soie filée par ces Aranéides est éminemment remarquable, ajoute M. Rochet, par sa ténacité, par sa ductilité et par sa belle couleur jaune. Il n'est pas douteux, dans son opinion, qu'on donnerait à l'industrie une nouvelle branche de travail en introduisant ces araignées en Europe.

M. Rochet d'Héricourt, comme tous ceux qui ont tenté de faire des tissus avec les toiles ou les cocons d'araignées, n'a pas assez tenu compte des difficultés qu'on éprouverait pour les rendre domestiques, comme le ver à soie, pour les multiplier en assez grand nombre, et pour parvenir à procurer une nourriture suffisante à ces animaux de proie.

» M. Rochet avait remis quelques exemplaires de cette araignée à M. Guérin-Méneville, qui en a fait une étude particulière et le sujet d'une monographie. Ce savant entomologiste a dédié cette nouvelle espèce à M. Rochet. Elle entrera dans les catalogues méthodiques sous le nom d'*Epeira Rochetii*, Guérin. C'est, d'ailleurs, de l'*Epeira senegalensis* qu'elle se rapproche davantage.

» 5°. *Diphyllidia lobata*, Nob. — M. Rochet a trouvé cette nouvelle espèce de *Diphyllide* au bord de la mer, non loin de Ras-Mohammed, dans le golfe de Suez.

» Cette découverte n'est pas seulement une acquisition pour la science, comme ajoutant une nouvelle espèce au petit nombre d'espèces connues de ce genre de Mollusques, de la classe des *Gastéropodes* et de l'ordre des *Inférobranches*, établi par G. Cuvier, dans la première édition de son *Règne animal*, qui est de 1817.

» Elle nous a présenté un intérêt tout particulier, en nous donnant un nouvel exemple de ces genres naturels, reconnus d'abord d'après une seule espèce par le génie classificateur qui saisit, au premier coup d'œil, les véritables caractères distinctifs d'un groupe générique; auquel viennent se joindre naturellement les nouvelles espèces que les investigations incessantes des naturalistes ou des voyageurs signalent successivement.

» Ces espèces d'un genre naturel ont souvent une certaine uniformité

dans la distribution des couleurs, qui décèle, au premier coup d'œil, leurs véritables rapports.

» Nous avons sous les yeux des exemplaires de trois espèces de ce genre, dont le manteau a des raies jaunes longitudinales à peu près parallèles, sur un fond de couleur différente, brune ou grise. Ces raies jaunes alternent régulièrement en largeur, depuis celle qui règne le long de la ligne médiane dorsale, qui est la plus large, jusqu'à celle qui est la plus rapprochée du bord du manteau, de chaque côté. Ce bord est teint de la même couleur.

» La première de ces trois espèces a été signalée dans la Méditerranée, par feu Otto, et distinguée par le nom spécifique de *lineata*, à cause des raies jaunes de son manteau.

» Depuis Otto, J.-F. Meckel et M. Delle Chiaie en ont fait connaître en détail l'organisation.

» La collection du Muséum possède deux exemplaires d'une autre espèce, recueillie, par feu P. Roux, dans les mers de l'Inde. Son manteau présente de semblables raies jaunes; mais elle se distingue de la première par un autre fond de couleurs, une forme générale plus étroite et plus pointue en arrière; des branchies en longs feuillets longitudinaux, au lieu d'être courts et obliquement transverses, et surtout par de nombreuses lamelles papilleuses qui couvrent le dessus de sa tête.

» Enfin, la nouvelle espèce rapportée par M. Rochet, dont il n'a recueilli malheureusement qu'un seul exemplaire, a son manteau orné de semblables raies longitudinales d'un beau jaune, répondant à autant de cannelures de la peau.

» Le bord du manteau, celui du pied, le voile très-ondulé de la tête, sont de même de cette belle couleur jaune que fait ressortir davantage le fond brun-chocolat du manteau et de tout le reste du corps; même du dessous du pied et de l'intervalle du manteau et du pied où se trouvent les branchies, qui sont de la même nuance brune. Elles ont, dans cette espèce, un développement considérable, et se composent de nombreux feuillets, dirigés de même que dans l'espèce précédente, obliquement en travers, mais non continus, très-festonnés, du moins, ou profondément divisés, ou séparés en lobes dans ce court trajet. C'est ce caractère particulier des branchies qui m'a déterminé à désigner cette espèce nouvelle par l'épithète de *lobata*.

» On y distingue d'ailleurs, comme dans les précédentes, en avant de la papille génitale du côté droit, et au même niveau du côté gauche, un paquet de lames plus minces et plus nombreuses, longitudinales, même lorsque les lames branchiales postérieures sont obliques, dans lequel celles-ci viennent aboutir.

» Ce paquet de lamelles antérieures me paraît caractéristique du genre.

» Le dessus de la tête n'est pas lisse, comme dans la *lineata*. On n'y voit pas de papilles, comme dans l'espèce originaire de Bombay, que nous proposons de désigner par le nom spécifique de *papillosa*, mais il est très-rugueux.

» M. Cuvier s'était décidé à constituer le genre *Diphyllidia*, parce qu'il n'avait trouvé que deux tentacules dans l'individu qu'il avait eu l'occasion d'observer à Leyde, au lieu de quatre qui servent à caractériser ce dernier genre; de plus, la position de l'anus sur le même côté droit que le tubercule circonscrivant les orifices génitaux, au lieu d'être percé en arrière sur le manteau, comme dans les Phyllidies, lui avaient paru, à bon droit, deux caractères suffisants pour l'établissement de ce genre.

» En ce moment, la plus belle des espèces bien connues qui le composent, soit par la taille, soit par la vivacité, le contraste et la distribution de ses couleurs, est, sans contredit, celle dont M. Rochet d'Héricourt vient d'enrichir la science.

Conclusions

» La Commission propose à l'Académie de témoigner à M. Rochet d'Héricourt sa satisfaction pour les résultats scientifiques de ce nouveau voyage et l'intérêt avec lequel elle verrait sa prochaine publication.

» Elle émet de plus le vœu qu'on laisse à M. Rochet d'Héricourt, pour ses recherches ultérieures, les instruments qui avaient été mis à sa disposition dans les voyages déjà exécutés. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

OPTIQUE. — *Sur l'intensité des images formées au foyer des lentilles et des miroirs; par* **M. E. Verdet.**

(Renvoi à la Section de Physique.)

« On admet, en général, que l'intensité lumineuse d'une image formée au foyer d'une lentille est, à grossissement égal, proportionnelle à l'étendue superficielle de l'ouverture de la lentille. Cette relation paraît, au premier abord, assez évidente; elle est conforme, d'ailleurs, au principe des forces vives, et les applications qu'on en fait à la théorie des instruments d'optique se trouvant confirmées par l'expérience, on n'en saurait révoquer en doute l'exactitude.

» Néanmoins, on a élevé une objection, ou plutôt proposé une difficulté théorique assez sérieuse. D'après le système des ondulations, le foyer d'une lentille est le point où tous les rayons, partis en même temps du point lumineux et réfractés par la lentille, arrivent à la même époque. Ces rayons apportent tous au foyer des vitesses de vibrations égales et constamment de même phase; la vitesse de vibration de l'éther est donc, en ce point, proportionnelle au nombre des rayons réfractés, c'est-à-dire à l'ouverture de la lentille, et comme l'intensité de la lumière est proportionnelle au carré de la vitesse de vibration, il semble qu'elle soit proportionnelle au carré de l'ouverture de la lentille.

» Cette difficulté vient uniquement de ce qu'on ne distingue pas les effets d'un point lumineux de ceux d'un objet lumineux d'étendue sensible.

» Un point lumineux dont les rayons viennent tomber sur une lentille convergente, donne lieu à la formation d'un point brillant en son foyer conjugué, où l'intensité est réellement proportionnelle au carré de l'aire de la portion efficace de la lentille. Mais autour de ce point brillant, la lumière est sensible jusqu'à une certaine distance, et forme un système de franges alternativement obscures et brillantes, dont la grandeur et la figure dépendent de la grandeur et de la figure du diaphragme. C'est ainsi que dans les lunettes astronomiques, les images des étoiles brillantes s'entourent, tantôt d'une série d'anneaux circulaires, tantôt de rayons divergents suivant la forme du diaphragme. (Observations de M. Arago et des deux Herschel.)

» Si, au lieu d'un point lumineux, c'est un objet d'étendue angulaire sensible qui envoie ses rayons sur la lentille, à chaque point de cette surface correspond, comme il vient d'être dit, un système de franges autour de son foyer conjugué. Si les dimensions de ce qu'on peut appeler l'image géométrique de l'objet sont très-grandes par rapport à celles d'un de ces systèmes (et cette condition peut être satisfaite par une image de dimensions absolues fort petites), en chaque point de cette image, excepté au voisinage de ses limites, il y aura une intensité lumineuse constante, résultant de la superposition d'un grand nombre de franges obscures et brillantes appartenant à divers systèmes. On conçoit que cette superposition puisse produire une intensité lumineuse simplement proportionnelle à l'aire du diaphragme.

» Pour démontrer qu'il en est réellement ainsi, je considère d'abord le cas où la lentille est limitée par un diaphragme rectangulaire. Je remarque que, pour superposer des franges appartenant à des systèmes différents, il suffit d'ajouter arithmétiquement leurs intensités, d'après le principe connu de la non-interférence des rayons d'origine diverse. J'exprime ainsi

aisément l'intensité des points de l'image qui ne sont pas très-voisins des bords, au moyen d'intégrales définies connues, et je fais voir que cette expression est simplement proportionnelle à l'étendue du diaphragme.

» Je considère ensuite un diaphragme percé d'un nombre quelconque d'ouvertures rectangulaires de grandeurs quelconques, séparées par des intervalles quelconques et assujetties à la seule condition d'avoir leurs bords parallèles à deux droites rectangulaires fixes. Je fais voir que l'expression définitive de l'intensité est encore proportionnelle à la somme des surfaces des ouvertures.

» Or, quelle que soit la forme de l'ouverture d'un diaphragme, on pourra toujours la regarder comme l'assemblage d'une infinité d'ouvertures rectangulaires infiniment étroites, et les raisonnements précédents deviendront applicables. Il sera ainsi démontré que l'intensité de l'image est toujours proportionnelle à la grandeur de l'ouverture.

» Les mêmes considérations s'appliquent aux images données par les miroirs sphériques, sans y changer un seul mot.

» Enfin, il résulte des calculs développés dans le Mémoire, que la quantité totale de lumière contenue dans le système des franges produites par un point lumineux unique est simplement proportionnelle à l'étendue de l'ouverture. Ce résultat a déjà été obtenu par M. Kelland, dans le cas particulier d'un nombre quelconque d'ouvertures *égales et équidistantes*. »

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce envoie, pour la bibliothèque de l'Institut, plusieurs exemplaires du Rapport adressé à l'un de ses prédécesseurs, par **M. Payen**, sur les résultats de sa mission en Angleterre. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de l'un de ses Correspondants pour la Section d'Astronomie, *M. Svanberg*, autrefois Secrétaire de l'Académie des Sciences de Stockholm et Directeur de l'observatoire.

M. Svanberg est décédé à Upsal, le 15 janvier 1851; il était alors, ainsi qu'on l'apprend par une Lettre de deux de ses fils, adressée à M. Arago, âgé de soixante-dix-neuf ans et demi.

M. de Gasparis adresse ses remercîments à l'Académie, qui lui a décerné, dans la séance solennelle du 16 décembre 1850, deux des médailles de la

fondation Lalande, pour la découverte des planètes *Hygie, Parthénope* et *Egérie*. M. de Gasparis annonce qu'il a choisi, pour symbole de cette dernière planète, la figure d'un bouclier.

M. d'Hombres-Firmas adresse une Note ayant pour titre : *Récapitulation des Observations georgico-météorologiques faites à Saint-Hippolyte-de-Caton, pendant l'année* 1850.

Ces observations ont été faites par MM. d'Hombres père et fils.

M. Terquem, à l'occasion de la communication de *M. L. Foucault*, rappelle aux géomètres qu'il existe un Mémoire de *M. Dubuat* fils sur le *mouvement du pendule*, en tant qu'il est modifié par le mouvement de translation et de rotation de la terre. Ce Mémoire a été publié en 1821.

M. Terquem reconnaît, d'ailleurs, que les vues mentionnées dans le Mémoire de M. Dubuat n'ont dans leur but rien de commun avec l'ingénieuse expérience de M. Foucault.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Note sur d'anciens appareils de sondage ayant divers points de ressemblance avec celui de* M. Faye; *par* **M. Léon Lalanne**.

« En 1567, Jacques Besson, dans son *Cosmolabe*, décrit un appareil « pour » mesurer le profond de la mer sans chorde en tout lieu en icelle donné, en » temps calme, aussi justement qu'on pourrait faire par la sonde, si elle » avait si grande estendue qu'elle peult atteindre jusqu'au fond d'icelle. »

» Plus d'un siècle après, dans le n° 9 des *Transactions philosophiques*, le célèbre Hooke propose un appareil qui n'est que la reproduction de celui de Jacques Besson. Cet appareil, avec le récit de quelques expériences faites à Sheerness, est décrit par Varénius, dans le tome I de sa *Géographie générale*.

» Un appareil analogue est décrit par Molinelli, dans le tome V, part. I, page 290, des *Acta Inst. Bonon.*

» En 1726, dans les *Philos. Exper. and Observ.*, publiées à Londres par W. Derham, on retrouve l'appareil du docteur Hooke, muni cette fois d'un rouage qui fait connaître l'espace parcouru verticalement. Cet appareil est annoncé sous le titre d'*Explorator profunditatis*.

» En 1734 Désaguliers donne, dans son *Course of experimental philosophy*, un procédé de sondage qu'il avait imaginé en commun avec Hales, et qui est fondé à la fois sur le principe du manomètre et sur la séparation d'un poids, à l'aide d'un déclic, dès que ce poids a touché le fond, par un système analogue à celui de Jacques Besson.

» En 1795, le *Repertory of arts and manufactures*, publié à Londres, volume XI, page 180, publia sous le nom de John Charnock, Esq., un instrument de sondage perfectionné par celui-ci, mais qui avait été imaginé sept ans auparavant par un artiste nommé *Greenstreet*. Dans cet instrument un déclic rend séparable le poids qui détermine l'enfoncement, et le chemin parcouru est indiqué par un moulinet à ailettes héliçoïdales. Il y a analogie complète avec l'appareil de Hooke perfectionné.

» En 1805, Van Stiprian Luisçius, médecin et lecteur en chimie à Delft, publia à la Haye une brochure in-4° fort curieuse, sous le titre de *Description d'une sonde de mer ou bathomètre, qui pourra servir à sonder toutes les profondeurs des mers*. C'est à cette brochure que j'emprunte toutes les citations précédentes, sauf celle du *Cosmolabe* qui paraît avoir été complétement inconnu à M. Van Stiprian Luisçius. Cet auteur décrit un appareil de sondage auquel il donne le nom de *bathomètre* (du grec *bathos*, profondeur), et qui est conçu dans le système de Hooke perfectionné. On y voit: une bouée qui remonte à la surface lorsque le déclic a lâché le poids qui touche le fond; un moulinet avec compteur donnant le chemin parcouru verticalement; une tige flottante qui indique le point d'immersion, et un guidon avec flamme qui sert à découvrir plus facilement le point d'émersion, la distance entre les deux points faisant connaître la résultante des courants sous-marins et de superficie; un mouvement d'horlogerie qui fait lâcher le déclic, après un certain temps, dans le cas où le repoussoir attaché au poids n'aurait pas convenablement fonctionné en touchant le fond.

» On trouve dans les *Annales maritimes et coloniales* de 1844, une instruction pour l'emploi d'un nouveau sondeur imaginé par M. Le Coëntre. Ce sondeur, décrit dans le tome XV de l'*Illustration*, suppose l'emploi d'une corde; mais on y voit le moulinet à hélice et le compteur.

» M. Faye n'avait certainement aucune connaissance de cette longue série de travaux lorsqu'il a imaginé et décrit l'appareil qui, malgré sa ressemblance avec celui de M. Van Stiprian Luisçius, présente quelques dispositions si neuves et si ingénieuses. Dans une addition à sa première communication (*Comptes rendus*, page 164), il attribue à M. Laignel l'honneur d'avoir inventé toute la partie du mécanisme que Hooke, Greenstreet, Charnock, Van Stiprian Luisçius, Le Coëntre, et bien d'autres encore, peut-être, avaient imaginée et décrite depuis un siècle et plus. Ce qui précède montre que M. Laignel n'a rien à revendiquer comme titre de priorité en cette matière, et que M. Faye n'est pas fondé à lui accorder ce qu'il se refuse à lui-même. »

GÉOLOGIE. — *Réclamation adressée, à l'occasion de communications faites à l'Académie, par* M. C. Prevost *et* M. L. Collomb, *concernant l'époque à laquelle les glaciers ont commencé à jouer un rôle dans les formations géologiques.* (Extrait d'une Lettre de **M. Lecoq.**)

« ... M. C. Prevost dit, *Comptes rendus de l'Académie*, tome XXXI, page 503, « On peut supposer que les glaces polaires et les glaciers des » montagnes constituent un phénomène nouveau qui n'a commencé à se » manifester qu'à un certain degré de refroidissement de la terre, etc. »

» M. E. Collomb considère l'apparition du phénomène glaciaire comme étant intervenu à l'époque des terrains tertiaires récents, au moins pour l'Europe centrale, et il conclut de ses observations que les glaciers et les glaces flottantes n'ont pas existé à toutes les époques géologiques. « Ils ont » eu leur commencement, puis leur maximum de développement, ensuite » ils ont rétrogradé dans les limites que nous leur connaissons aujour- » d'hui » (tome XXXI, page 709).

» Plus loin, toujours tome XXXI, page 690, M. C. Prevost revient sur la question glaciaire, et il pense que l'on a eu tort, pour expliquer l'ancienne extension, de recourir à une période glaciaire, et, selon lui, un glacier n'est que la somme des restes annuels entre la neige tombée et la neige fondue. M. Prevost détermine ensuite comment les glaciers ont apparu à une époque où le refroidissement du globe et le climat permettaient une abondante chute de neige, etc.

» Ces idées, que je suis heureux de voir entrer comme doctrines nouvelles dans le domaine de la géologie, je les ai exposées en 1845 dans un volumineux Mémoire sur les glaciers et les climats, qui a été présenté à l'Académie des Sciences au commencement de 1846, et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport. Ce travail, retiré en 1847, a été publié la même année d'après les conseils bienveillants de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, et les idées dont je réclame la priorité y sont entièrement consignées et développées. On les y trouvera surtout sous les titres : *De l'influence d'une température plus élevée que la température actuelle sur l'ancienne extension des glaciers et la dispersion des blocs erratiques; De l'âge des terrains diluviens et erratiques; De l'ancienne élévation des montagnes et de leur abaissement par dénudation,* etc. Quant aux considérations relatives aux oscillations du sol comme causes de variations dans les conditions de climat et d'humidité également exposées dans le Mémoire de M. C. Prevost, elles appartiennent à M. Lyell et à M. Grange.

» Je m'estime, du reste, très-heureux de m'être rencontré sur des points de science aussi importants avec un savant aussi distingué que M. C. Prevost, et il me pardonnera d'autant mieux ma réclamation, que son approbation, acquise après trois ans de publication de mon travail, lui donne à mes yeux une valeur que j'avais presque oubliée. »

Réponse de **M. Constant Prevost** *à la réclamation de* M. Lecoq.

« La réclamation de priorité de M. Lecoq porte uniquement, si je ne me trompe, sur ce que ce savant croit avoir imprimé avant moi : 1° qu'il n'y a pas toujours eu de glaciers à la surface de la terre; 2° qu'un glacier est formé par l'accumulation des résidus annuels de l'eau atmosphérique qui, tombée et congelée pendant la saison froide, n'a pu être entièrement fondue pendant la saison chaude. Je ne conteste en aucune manière le droit que M. Lecoq peut avoir à ce sujet, mais je dois en même temps déclarer qu'en énonçant récemment ces idées (1) j'ai cru rappeler les conséquences naturelles et incontestées de faits généralement admis et que je n'ai cessé d'exposer dans mes cours depuis qu'il est question, en géologie, des glaciers et de leurs effets. L'objet de ma dernière Note était donc tout autre que de produire comme nouvelles les deux propositions qui donnent lieu à la réclamation de M. Lecoq.

» Considérant comme démontré : 1° que les phénomènes glaciers n'ont commencé à se manifester qu'à une période récente; 2° que les glaciers actuels ont eu dans les dernières périodes géologiques une plus grande extension que celle qu'ils ont actuellement; et 3° enfin qu'il a existé de vastes et puissants glaciers dans un grand nombre de vallées des Alpes, des Pyrénées, des Vosges, de l'Ecosse, etc., où l'on ne retrouve plus que leurs traces évidentes, mon intention a été de chercher dans les *causes actuelles* l'explication de phénomènes qui ont déjà donné naissance à des hypothèses plus ou moins ingénieuses et plus ou moins contraires à l'ordre naturel des choses. En effet, pour expliquer la plus grande extension des anciens glaciers et leur diminution ou disparition successives, les uns ont eu recours à la diminution supposée de l'action calorifique du soleil par suite de l'extension passagère des taches de cet astre, etc.; d'autres ont cru trouver dans le déplacement de l'axe de rotation du globe la cause de changements dans les conditions locales favorables à l'existence des anciens glaciers, etc. Je n'ai pas ou-

(1) *Comptes rendus*, tome XXXI, pages 503, 689, 709.

blié qu'en 1846 M. Lecoq est entré lui-même dans cette lice, et que dans un Mémoire écrit avec autant d'art que de savoir, ce savant a communiqué à la Société Géologique de France les idées séduisantes mais spécieuses qui lui avaient été inspirées par sa brillante et féconde imagination sur un sujet alors vivement controversé.

» M. Lecoq, partant de l'hypothèse par lui admise et peut-être fondée, d'une manière générale, que, comme tous les corps sidéraux, le soleil se refroidit, a été conduit d'une part à attribuer l'existence des anciens glaciers à ce que le soleil était *plus chaud* qu'il ne l'est actuellement, et, d'une autre part, à expliquer la diminution et la disparition de ces mêmes anciens glaciers (c'est-à-dire leur fusion) par le *refroidissement* incessant du soleil; je ne puis me dispenser d'avouer que, malgré tout l'esprit que M. Lecoq a mis à développer et à soutenir son hypothèse, j'ai cru, à mon point de vue, devoir la classer parmi les excentricités que je me suis proposé de combattre en essayant de faire rentrer l'explication des phénomènes glaciers dans le domaine de la *doctrine des causes actuelles*, doctrine que je n'ai cessé de soutenir et de professer depuis bientôt trente ans.

» A cette occasion, je dois encore répondre à M. Lecoq qui, en terminant sa Lettre à l'Académie, croit devoir réclamer, non plus pour lui, mais pour *M. Lyell*, l'idée de la modification locale des climats sous une même latitude par des changements dans la configuration du relief du sol, et pour *M. J. Grange*, l'application de cette même idée à la distribution géographique et à la limite inférieure des glaciers et des neiges sur une même parallèle

» Je dirai à M. Lecoq que, s'il avait jeté les yeux sur la préface de la quatrième édition des *Principles of Geology* de *M. Lyell*, il aurait lu que ce savant géologue déclare qu'avant ses premières publications, c'est-à-dire de 1824 à 1825, il avait fait, tant en France qu'en Angleterre, *in company* dit-il, *with professor C. Prevost of Paris, a writer well known to have laboured successfully in the same field of investigation*. Il est vrai que cette déclaration n'a pas été reproduite dans la traduction française de l'ouvrage de mon illustre ami; j'attache cependant tant de prix à l'honorable part qu'il a bien voulu me faire dans l'établissement de la *doctrine des causes actuelles*, que je ne puis passer sous silence le reproche qui m'est adressé par M. Lecoq. Quant à *M. J. Grange*, je ne crois pas désobliger ce jeune et savant observateur en répétant ce qu'il a dit lui-même, que mes leçons à la Sorbonne l'ont déterminé dans le choix de la question qu'il a prise pour sujet de sa thèse de docteur ès sciences. Il m'a consulté, je l'ai fortement encou-

ragé, et, comme son juge, je n'ai eu qu'à le féliciter de la manière ingénieuse et sagace avec laquelle il a su déduire des aperçus neufs et importants de faits laborieusement réunis et comparés. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur la saccharimétrie; par* **M. DUBRUNFAUT.** (Extrait.)

« La première méthode que nous ayons pratiquée, est la fermentation alcoolique (1).

» Pour effectuer le départ des deux espèces de sucre, nous utilisons la propriété que possèdent les alcalis de détruire les sucres autres que le sucre cristallisable. Nous employons de préférence, pour ce traitement, une dissolution de soude caustique.

» Nous faisons subir au sucre deux fermentations; l'une sur le sucre intègre, et l'autre sur le sucre qui a subi un traitement alcalin. L'alcool fourni par cette dernière fermentation donne, à l'aide d'un coefficient alcoolique convenablement établi, la proportion de sucre cristallisable. La différence des produits alcooliques des deux fermentations donne le sucre incristallisable; et, comme les diverses espèces de ce sucre, qu'on rencontre dans les produits commerciaux, ont la même formule $C^{12}H^{12}O^{12}$, nous prenons pour coefficient alcoolique du sucre incristallisable celui qui est fourni expérimentalement par l'une quelconque de ces espèces de sucre.

» La seconde méthode que nous avons mise en œuvre est fondée sur deux propriétés chimiques des sucres qui ont déjà été utilisés par MM. Peligot et Bareswill, dans deux procédés saccharimétriques que ces savants ont fait connaître.

» Nous utilisons, en effet, 1° la propriété que possèdent tous les sucres autres que le sucre cristallisable d'être altérés par les alcalis; 2° la propriété que possèdent les acides d'intervertir le sucre cristallisable.

» Nous dosons le sucre incristallisable, après l'avoir détruit dans des conditions régulières avec une liqueur sodique, en déterminant, à l'aide de l'alcalimètre, la proportion de soude caustique qui est annulée dans cette réaction.

---

(1) Cette méthode, pratiquée depuis dix ans dans mon laboratoire, a servi presque exclusivement depuis ce temps aux besoins du commerce et de l'administration, pour faire le départ du sucre cristallisable et des sucres incristallisables des produits saccharifères du commerce. Cette méthode a été réglée et pratiquée avec une grande précision dans mon laboratoire, sous la direction habile et intelligente d'un de mes élèves, aujourd'hui mon collaborateur, M. H. Leplay.

» D'une autre part, nous transformons le sucre cristallisable en sucre interverti à l'aide d'une réaction acide, et le dosage de ce sucre est ramené ainsi au dosage du sucre incristallisable, qui s'effectue, comme pour le sucre normal, à l'aide de la réaction sodique et de l'alcalimètre.

» Deux expériences faites séparément sur le mélange des sucres, l'une avant l'inversion et l'autre après l'inversion, font connaître les proportions dans lesquelles les deux espèces de sucre sont alliées

» Les sucres incristallisables sont dosés ici collectivement, ainsi que cela a lieu à l'aide de la fermentation, et deux coefficients, obtenus synthétiquement sur du sucre pur et sur l'une des espèces de sucre $C^{12}H^{12}O^{12}$, font connaître les quantités d'alcali qui, dans les conditions expérimentales données, sont les équivalents des sucres disparus.

» Nous publierons ultérieurement, avec détails, cette méthode saccharimétrique, qui exige des soins particuliers pour fournir des résultats constants et bien comparables.

» Une troisième méthode saccharimétrique, que nous pratiquons depuis quelque temps, prendrait, à plus juste titre, le nom de méthode mélassimétrique; car elle constate directement la quantité de mélasse que peut donner, dans les travaux habituels des fabriques et du raffinage, une matière première saccharifère; et ce n'est qu'indirectement qu'on arrive par cette voie au titre saccharimétrique.

» Cette méthode est fondée sur la propriété que possèdent les mélasses d'une même origine et d'un même système de fabrication, de fournir par incinération des produits qui ont sensiblement le même titre alcalimétrique.

» Ainsi, les mélasses brutes, de fabrication de sucre indigène, donnent des cendres ou des charbons qui, pour 100 grammes mélasse brûlée, saturent, terme moyen, 7 grammes, SO^3HO. Les cendres de 100 grammes de mélasses de raffinage de sucre de betteraves saturent, terme moyen, 6 grammes, SO^3HO; celles de 100 grammes de mélasses de raffinerie de cannes saturent, terme moyen, 1 gramme, SO^3HO.

» Si l'on considère que dans le raffinage, par exemple, l'alcali titrant que fournit la cendre de la mélasse, préexiste intégralement dans le sucre qui a fourni cette mélasse, on comprendra que la seule incinération d'un poids donné de sucre, et le titre alcalimétrique de cette cendre, peuvent fournir les bases du titre mélassimétrique du sucre.

» Il en est de même de l'appréciation des jus de cannes et de betteraves, pour lesquels on peut, à l'aide du titre alcalimétrique de leurs cendres, rapproché du titre alcalimétrique des cendres de mélasses de ces deux origines,

prévoir fort approximativement le rendement en mélasses de ces produits.

» On comprend encore, qu'à l'aide de cette méthode seule, ou en s'aidant d'autres méthodes saccharimétriques, on peut déterminer le rendement industriel des sucres en sucre pur et en mélasses, de même qu'on peut déterminer d'avance combien une betterave ou une canne contiennent de mélasses, et, par suite, combien elles contiennent de sucre susceptible d'être extrait par les méthodes ordinaires.

» La pratique de cette méthode se réduit, comme on le voit, à des manipulations simples et faciles, et elle laisse entrevoir la possibilité prochaine d'apprécier le rendement industriel des matières saccharines, et, par suite, leur valeur vénale, soit pour les besoins du commerce, soit pour les exigences du fisc.

» La quatrième méthode dont nous faisons usage est fondée sur l'emploi des appareils de polarisation connus, et surtout sur l'emploi du saccharimètre de M. Soleil, qui a fourni dans cet instrument un précieux appareil d'investigation et de mesurage.

» Pour doser le sucre cristallisable à l'aide du saccharimètre, nous n'avons point recours à l'inversion admise par M. Clerget, comme base de dosage du sucre cristallisable, parce que cette méthode nous a paru ne pouvoir être généralisée sans chances d'erreurs graves.

» Nous nous bornons à prendre la rotation directe du corps sucré, d'où nous concluons le sucre cristallisable, en admettant que $16^{gr},395$ de sucre bien pur $C^{12}H^{11}O^{11}$ dissous dans l'eau de manière à former 1 litre de volume pur observé dans un tube de 0,2, font équilibre à 1 millimètre de cristal de roche, c'est-à-dire à 100 degrés du saccharimètre de M. Soleil.

» Lorsque les réactifs indiquent la présence de sucres incristallisables, nous écartons les chances d'erreurs que pourraient introduire ces sucres dans les observations optiques, en les détruisant préalablement par une réaction alcaline.

» Cette pratique nous permet de doser en même temps le sucre incristallisable à l'aide de notre seconde méthode.

» Les sirops ainsi traités sont saturés par les acides azotique ou chlorhydrique, puis suffisamment décolorés, pour l'observation, à l'aide des agents décolorants connus, acétate et sous-acétate plombique, charbon animal en grain ou en poudre épuré, etc.

» Cette méthode, plus rapide que l'inversion, est d'ailleurs peu utile, ainsi que l'inversion elle-même, dans le plus grand nombre des cas qui se présentent. Ainsi, elle est inutile pour les sucres de betteraves et leurs mé-

lasses, qui, ainsi que nous l'avons établi dès longtemps, ne contiennent pas de sucre incristallisable qui puisse troubler les résultats des observations optiques. Les sucres et les mélasses de cannes peuvent seuls en réclamer l'emploi, encore arrive-t-il souvent que ces sortes de produits ne renferment en sucre cristallisable que du sucre optiquement neutre (sucre caramélique, ou sucre neutre provenant des réactions alcalines faibles sur le sucre interverti).

» Pour les cas où l'on a à faire à du sucre cristallisable, mélangé de sucre interverti, la réaction alcaline est indispensable. Dans ce cas, si l'on employait l'inversion, il faudrait faire les observations optiques à la même température, avant et après l'inversion, à 14 degrés centigrades, par exemple, pour obtenir des résultats exacts; ce qui est facile à pratiquer, en ayant soin de refroidir dans de l'eau de puits les sirops à observer. Cette méthode écarte radicalement les chances d'erreurs que l'on peut commettre avec l'emploi de la table de M. Clerget.

» Nous dosons le glucose lévogyre que nous avons découvert dans le sucre interverti et dans les sirops de fruits, à l'aide de la propriété que nous avons découverte dans ce sucre d'offrir une rotation variable avec la température. Ainsi, nous avons reconnu que le sucre observé et mesuré à + 14 et à + 52 degrés centigrades donne deux rotations qui sont entre elles comme 4 : 3 (1). L'expérience n'ayant jusque-là fait connaître cette propriété que dans le glucose lévogyre, autorise à utiliser cette propriété comme moyen de dosage de ce glucose engagé dans des mélanges. Il suffit pour cela de prendre la différence de rotation d'un mélange à + 14 degrés centigrades et à + 52 degrés centigrades et de multiplier cette différence par 4 pour avoir la rotation propre du glucose lévogyre qui est engagé dans le mélange et pour en conclure, à l'aide d'un coefficient préalablement établi, la proportion de ce glucose.

» Nous avons constaté que 100 grammes de glucose lévogyre $C^{12} H^{12} O^{12}$, dissous dans l'eau de manière à former 1 litre de volume, puis observé au saccharimètre, dans un tube de $0^m,2$ de longueur, donne à + 14 degrés centigrades une rotation de 86° ↖; cette rotation, à + 52 degrés centigrades, n'est plus que de 59°,5 ↖.

» Le dosage du sucre interverti pourrait s'effectuer de la même manière,

(1) Pour observer ces rotations, nous nous servons d'une cuve à eau munie de lunettes et qui se place sur le saccharimètre; le tube d'observation est placé dans cette cuve, dont on règle la température avec une lampe à alcool.

attendu que ce sucre, suivant nos observations, est formé d'équivalents égaux de glucose dextrogyre et de glucose lévogyre. Seulement alors la différence de rotation à + 14 et + 52 degrés centigrades doit être multipliée par 2 pour conclure la rotation propre du sucre interverti qui, en passant de + 14 à + 52 degrés centigrades, perd la moitié de sa rotation. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Note sur les fonctions du larynx supérieur chez les Oiseaux; par* **M. L.-A. SEGOND.**

« Les travaux d'anatomie et de physiologie relatifs à l'appareil vocal des Oiseaux, malgré leur grande perfection, sont encore insuffisants pour faire l'histoire de la voix chez ces animaux. Les intéressantes recherches de Herissant, Vicq-d'Azyr, Savart, Cuvier, Muller, etc., ont malheureusement conduit à une opinion trop absolue, d'après laquelle le larynx supérieur se trouverait entièrement mis de côté, par suite de l'hypothèse trop exclusive instituée à l'égard du larynx inférieur. A toutes les expériences tentées jusqu'à ce jour, j'en opposerai une bien simple.

» 1°. Quand on ouvre largement le bec d'un Coq ou d'une Poule, on apprécie très-nettement, à chaque cri de l'animal, un frémissement très-marqué dans les replis qui bordent en haut l'ouverture de la trachée-artère. Il est bon de rappeler que chez les Gallinacés le larynx inférieur est sans muscles propres et sans dilatations latérales.

» 2°. Dans la même expérience il est facile d'observer que l'articulation du son qui, chez la Perdrix, par exemple, est ordinairement représentée par les lettres suivantes : *cac, cac, cac,* est manifestement exécutée par le mode de séparation des lèvres de cette véritable glotte supérieure; et que, sans contredit, cette articulation, combinée avec divers degrés d'ouverture de la bouche et du pharynx, constitue les conditions essentielles de l'imitation de notre langage chez les Oiseaux parleurs.

» En attendant qu'un nouveau travail place l'ensemble de la théorie de la voix sur son vrai terrain, cette remarque pourra, dès à présent, modifier la manière absolue de raisonner relativement à la phonation chez les Oiseaux. »

HISTOIRE NATURELLE. — *Note sur la composition des Millépores et de quelques Corallinées; par* **M. A. DAMOUR.**

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie le résultat de recherches que j'avais commencées dans le courant de l'année dernière sur la composition de certains corps organisés marins, désignés sous le nom de *Millépores*. Ces

productions marines, classées aujourd'hui parmi les Algues, ressemblent, au premier aspect, à des concrétions minérales. Ils affectent des formes variées; tantôt celle de rameaux coralloïdes, de choux-fleurs, de lames entre-croisées, de Lichen, etc. Ils ont à peu près la couleur, la dureté et la ténacité du calcaire. Ils se laissent aisément pulvériser. Lorsqu'on le plonge dans un acide faible, toute la partie terreuse qu'ils renferment se dissout avec effervescence; il reste un squelette de matière organique végétale, conservant exactement la forme de l'échantillon primitif, et présentant le tissu cellulaire et particulier aux Algues marines. Cette matière organique exhale l'odeur alliacée toute particulière qui caractérise les végétaux marins. Elle est spongieuse, presque transparente, et se réduit à un très-petit volume par la dessiccation. Traitée par une lessive de potasse ou de soude caustique, elle ne se dissout ni à froid ni à chaud; mais elle devient plus transparente, et se comporte ainsi comme la plupart des tissus végétaux. Elle brûle avec flamme, et laisse ordinairement très-peu de cendres.

» Je dois à l'obligeance de MM. Deshayes et Michelin les premiers échantillons qui m'ont servi à cet examen. M. Decaisne, plus récemment, a bien voulu m'en confier de nouveaux, provenant de la collection du Muséum d'Histoire naturelle, et appartenant à des espèces bien connues.

» Le tableau suivant expose les résultats de l'analyse de ces diverses espèces :

	1 *Millepora cervicornis* de Bréhat (Manche).	2 *Lithophyllum* (Méditerranée).	3 *Melobesia.* Espèce nouvelle? (d'Alger).	4 *Amphiroa Tribulus* (des Antilles).	5 *Halymeda Opuntia* mer Rouge.	6 *Galaxaura fragilis* (des Antilles).
Carbonate de chaux	0,8732	0,7736	0,7278	0,7083	0,8617	0,7256
Carbonate de magnésie	0,0851	0,1132	0,1232	0,1699	0,0056	0,0086
Soude	0,0045	0,0055	0,0175	0,0089	0,0113	0,0073
Potasse	0,0034	0,0027	0,0065	0,0039	0,0054	0,0102
Oxyde ferrique	0,0055	0,0008	0,0020	"	"	"
Acide sulfurique	0,0089	0,0095	0,0125	0,0093	Indéterm.	Indéterm.
Acide phosphorique	0,0023	0,0032	0,0038	0,0027	Indéterm.	Indéterm.
Chlore	Indéterm.	0,0060	0,0034	0,0053	0,0084	0,0117
Sulfate de chaux	"	"	"	0,0020	0,0055	0,0180
Matière organique	0,0035	0,0470	0,0395	0,0640	0,0830	0,1750
Humidité	0,0064	0,0146	0,0140	0,0138	0,0090	0,0095
Silice	"	"	"	"	"	0,0220
Sable siliceux mélangé	0,0063	0,0136	0,0428	"	"	"
	0,9991	0,9897	0,9930	0,9881	0,9889	0,9879

» Le n° 1, recueilli sur la côte de Bréhat (Manche), forme des bancs assez considérables qui sont exploités pour la fabrication de la chaux hydraulique. L'échantillon employé à l'analyse était un peu désagrégé à la surface et comme fossilisé. C'est à cette circonstance que j'attribue la faible proportion de matière organique qu'il renferme. Le n° 3 a été recueilli par M. Deshayes sur la côte d'Alger. Cette espèce se développe en grande abondance sur une vaste étendue de cette côte, et précisément aux endroits où le choc des vagues se fait le plus fortement sentir. Les n°s 4, 5 et 6 proviennent de la collection du Muséum, et m'ont été remis par M. Decaisne. On remarquera que les deux derniers ne renferment que des traces de carbonate de magnésie, tandis que les quatre premiers contiennent depuis 8 $\frac{1}{2}$ jusqu'à 17 pour 100 de ce carbonate. Les n°s 5 et 6 appartiennent, en effet, à des familles bien distinctes des précédentes. La matière terreuse qui les recouvre ne pénètre pas à l'intérieur de la plante. Les n°s 1, 2, 3 et 4 sont intimement pénétrés de matière calcaire et magnésienne.

» Les analyses qui précèdent semblent toutefois indiquer, dès ce moment, que les groupes des Corallinées jouent, dans le règne végétal, un rôle analogue à celui des Polypiers et de la plupart des Mollusques dans le règne animal. Par leur organisation, ces plantes ont la faculté de décomposer les eaux de la mer, d'en extraire, de sécréter et de s'incorporer principalement la chaux et la magnésie transformées en carbonate.

» Le développement que prennent ces végétaux sur certaines côtes et dans les bas-fonds, et, par suite, les dépôts de calcaire magnésien auxquels ils doivent donner lieu, semblent mériter aussi d'être pris en considération dans l'étude des formations géologiques. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Observations sur l'acide azoteux et la solution azotosulfurique; par* **M. Guinon**, de Lyon.

« En cherchant à me rendre compte des causes d'un accident arrivé à une teinture de soie rose, faite à la cochenille ammoniacale, et qui s'était trouvée subitement décolorée, j'ai été conduit à reconnaître que cette décoloration était due à la présence d'acide hypo-azotique dans l'acide sulfurique employé. J'étais certain que si l'acide sulfurique eût été pur, il n'aurait pas altéré la cochenille ammoniacale, lors même que son contact eût été prolongé pendant plusieurs jours. J'en avais fait plusieurs fois l'expérience. L'acide azotique lui-même se serait borné à faire tourner cette couleur au rouge-orangé sans la détruire, ainsi que je l'ai vérifié. Je ne pouvais donc attri-

buer la réaction observée qu'à l'acide hypo-azotique qu'on rencontre quelquefois dans les acides sulfuriques du commerce, et j'ai dû, pour le vérifier, procéder synthétiquement.

» J'ai fait absorber directement des vapeurs nitreuses dans de l'acide sulfurique pur, et j'ai produit ainsi un réactif [acide azotosulfurique (1)], qui a eu sur la teinture de cochenille l'action décolorante immédiate que j'avais accidentellement remarquée.

» Il est évident que, dans cette réaction, c'est par l'acide azoteux qui se forme qu'agit le mélange azotosulfurique. Le peu de stabilité de cet acide, sa tendance à abandonner de l'oxygène comparable à celle de l'eau oxygénée, le rendent éminemment propre à altérer et à brûler les matières organiques.

» J'ai voulu, indépendamment de ce que j'avais observé sur la cochenille, étendre mes expériences à l'action des acides sulfurique, azotique, et de la solution azotosulfurique sur divers sels et diverses matières colorantes. J'ai obtenu les résultats consignés dans le tableau suivant :

Tableau des réactions de quelques acides sur les solutions de divers sels et de diverses matières colorantes.

SOLUTIONS ÉTENDUES de matières colorantes et de sels.	ACIDE sulfurique.	ACIDE azotique.	SOLUTION AZOTOSULFURIQUE.
Cochenille ammoniacale	Sans action.	Sans action.	Décoloration.
Carthame.................. .	"	"	"
Bois rouges virés par le chlorure stannique	"	"	"
Campêche viré par le chlorure stannique.......	"	"	"
Indigo..	"	"	"
Curcuma	"	"	"
Rocou............	"	"	"
Sulfate ferreux................	"	"	Formation de sulfate ferrique, absorption de bioxyde d'azote qui colore en brun.
Chlorure stanneux.............	"	"	Formation de chlorure stannique.
Cyanure jaune (ferrosopotassique)....................	"	"	Production de cyanure rouge, dégagement instantané de bioxyde d'azote.
Cyanure de fer...............	"	"	Forte augmentation d'intensité de la couleur.
Bichromate potassique...... ..	"	"	Coloration verdâtre, formation de sulfate potassique et d'azotate chromique.

(1) *Voir* MM. Pelouze et Fremy, volume I, page 132.

» J'ai reconnu dans ces expériences que la solution d'acide hypo-azotique dans l'acide sulfurique pouvait être très-fortement étendue d'eau, sans perdre ses propriétés. L'eau, en suffisante quantité, est même nécessaire pour éviter la production du bioxyde d'azote, ou pour la restreindre à des proportions presque nulles, en permettant de maintenir le liquide à une température basse au moment du mélange des deux acides.

» Le mélange azotosulfurique jouit au plus haut degré de la faculté décolorante, par l'action de l'acide azoteux auquel il donne naissance, et qu'il contient, pour ainsi dire, à l'état latent. Il présente, sous un petit volume, un réactif décolorant des plus énergiques. J'ai reconnu qu'il blanchit la soie presque instantanément, à froid et en solution très-étendue, ce qui permettra de l'appliquer d'autant plus avantageusement à cet emploi, que l'acide azoteux se reproduit successivement au contact de l'air.

» Je ferai remarquer qu'on peut se procurer très-économiquement cette solution, en recueillant, dans de l'acide sulfurique concentré, les vapeurs nitreuses qui se dégagent lors de l'attaque de divers métaux (cuivre, étain, mercure, sulfate ferrique, etc.), par l'acide azotique, ou, plus simplement encore, celles qui résultent de l'acide oxalique.

» Puisque j'appelle l'attention sur les propriétés de cet acide, et sur le parti qu'on en peut tirer, j'indiquerai qu'il peut servir non-seulement comme décolorant, mais encore comme sur-oxydant de divers métaux, notamment du fer. Enfin, un corps aussi énergique aurait certainement son emploi comme rongeant dans l'impression sur étoffes.

» La cochenille ammoniacale peut servir à reconnaître la présence de moins de $\frac{1}{2000}$ d'acide azoteux dans une dissolution par sa décoloration immédiate. C'est un réactif plus spécial et plus sûr que le sulfate ferreux, qui ne décèle que les produits nitreux en général. »

M. l'abbé **Fauquet**, dans une Lettre adressée à M. Arago, fait connaître les résultats auxquels il est arrivé dans des recherches sur les *carrés magiques* et sur quelques autres questions concernant les nombres : il annonce aussi avoir inventé une romaine qui offre certains avantages sur celles qu'on emploie communément.

M. **Daras** annonce qu'il a découvert, dans les environs de Soissons, des *ossements fossiles du Lophodion anthracoïdien*. Les fragments convenablement rapprochés fournissent, sur l'organisation de l'animal, des données

qui ne permettent plus, dit l'auteur de la Lettre, de le laisser comme simple espèce d'un genre connu, mais obligent à en former le type d'un genre nouveau.

La Lettre de M. Daras mentionne aussi la découverte faite également dans les environs de Soissons, de ruines romaines avec inscriptions.

M. Merlateau prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle avait été renvoyée une Note concernant une modification qu'il proposait pour les *chemins de fer*.

(Renvoi à la Commission nommée.)

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés
Par **M. Boutigny**;
Par **M. Ch. Dien**;
Par **MM. A. Glenisson** et **Aug. Terreil.**

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 10 février 1851.)

Page 165, ligne 22, dans quelques exemplaires, *on lit:* M. Coste obtient 23 suffrages, *lisez* 22 suffrages.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 février 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 6; in-4°.

Institut national de France, Annuaire pour 1851; in-12.

Rapports à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce sur le rouissage du lin, le drainage, la nouvelle exportation de la tourbe, la fabrication et l'emploi des engrais artificiels et des engrais commerciaux. Mission de M. PAYEN *en Angleterre.* Paris, 1850; brochure in-8°.

Société centrale des Architectes: Rapport sur la proposition de M. HARON-ROMAIN, *relative à l'assainissement des habitations insalubres.* Paris, 1850; brochure in-8°.

Annales forestières; tome IX ; 2e série; tome IV; n° 12; décembre 1850; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; février 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 4; 15 février 1851; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le docteur BOUCHARDAT; 7e année; tome VII; n° 8; février 1851; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; nos 11 et 12 du tome XVII, et n° 1 du tome XVIII; in-8°.

Astronomical and magnetical... *Observations astronomiques, magnétiques et météorologiques faites à l'observatoire royal de Greenwich en* 1849; *sous la direction de* M. G. BIDDEL AIRY, astronome royal. Londres, 1850; in-4°.

Astronomical observations... *Observations astronomiques faites à l'observatoire de Cambridge; par* le Rév. J. CHALLIS; vol. XVI, années 1844 et 1845. Cambridge, 1850; in-4°.

Transactions of... *Transactions de la Société philosophique de Cambridge;* vol. IX; partie 1re. Cambridge, 1851 ; in-4°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique;* vol. III; n° 4; 1er janvier 1851. Londres, 1851 ; in-8°.

Reports... *Rapports faits au Sénat des États-Unis par le Ministre des Finances sur les investigations scientifiques de* M. MAC-CULLOH *relatives au sucre et aux hydromètres.* Wasinghton, 1848; in-8°.

Report... *Rapport fait au gouverneur de l'État de Massachusetts, par* M. S.-G. HOWE, *sur l'éducation physique et morale des idiots; imprimé par ordre du Sénat des États-Unis;* brochure in-8°.

Report... *Rapport du comité de salubrité de Boston sur le choléra asiatique, avec le rapport du médecin de la ville sur l'hôpital des cholériques.* Boston, 1849; in-8°. (Ces deux ouvrages sont transmis par M. VATEMARE.)

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 170.

Über... *Coup d'œil sur les ossements fossiles des Mammifères qui se trouvent dans le Wurtemberg; par* M. G. JÄGER. Breslau et Bonn, 1850; in-4°.

1°. Berichtigung... *Rectification d'un passage de Cuvier, concernant un crâne de Narwal du cabinet d'histoire naturelle de Stuttgart.* — 2°. Vergleichende... *Exposé comparatif des défauts de conformation dans la pince de l'Écrevisse commune et celle d'un Crabe de Surinam,* Cancer uca (Linn.); *par* le même; broch. in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 7.

Gazette des Hôpitaux; n°s 17 à 19.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 14.

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; 1re année; n° 8.

L'Abeille médicale; n° 4.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 25 FÉVRIER 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Arago** annonce, d'après une Lettre de M. Pentland, la perte qu'a faite l'Académie dans la personne d'un de ses Correspondants pour la Section d'Astronomie, *M. Dunlop,* directeur de l'observatoire de Sydney, décédé il y a environ trois ans.

Une autre perte infiniment regrettable est, si l'on doit ajouter foi à un article inséré dans le *Moniteur* de ce jour, celle de l'illustre *Jacobi,* l'un des huit Associés étrangers de l'Académie des Sciences, décédé, dit-on, à Berlin, le 19 de ce mois.

CHIMIE. — *Sur l'extraction du gaz oxygène de l'air atmosphérique; par* M. **Boussingault**. (Extrait par l'auteur.)

« Je demande à l'Académie la permission de lui exposer les résultats d'une recherche dont je m'occupe depuis assez longtemps.

» Je m'étais proposé ce problème : retirer, à l'état de pureté, et en quantité considérable, le gaz oxygène mêlé à l'azote dans l'air atmosphérique?

» Il est, en effet, assez singulier qu'on n'ait pas encore essayé d'extraire ce gaz de l'atmosphère où il entre pour un cinquième, et, la première fois, peut-être la seule fois, où l'on vit une substance prendre, concréter l'oxygène pour le restituer ensuite pur et à l'état gazeux, ce fut dans la mémorable expérience par laquelle Lavoisier sépara les éléments de l'atmosphère en chauffant un bain de mercure dans un volume très-limité d'air; encore fallut-il entretenir, pendant douze jours, le métal presque au point d'ébullition, pour obtenir de rares particules de précipité rouge dont on retira, par la calcination en vase clos, quelques centimètres cubes d'oxygène. On le voit, ce moyen n'est aucunement pratique, non-seulement à cause de l'exiguïté du produit, mais aussi par la nécessité où l'on est de dégager l'oxygène dans un appareil autre que celui dans lequel on oxyde le métal, condition inadmissible dans le programme que je m'étais tracé.

» Dans le nombre, d'ailleurs fort restreint, des corps dont on pouvait disposer pour essayer de résoudre la question telle qu'elle était posée, j'ai donné la préférence à la baryte, en me fondant sur sa propriété bien connue de fixer l'oxygène à une température très-peu élevée et de l'abandonner sous l'influence d'une chaleur suffisamment intense.

» On sait que si l'on fait passer un courant d'oxygène sur des fragments de baryte placés dans un tube chauffé au rouge très-obscur, le gaz est complétement absorbé; si complétement, que son apparition à l'extrémité du tube n'a lieu qu'alors que la baryte est entièrement suroxydée. C'est le procédé imaginé par notre illustre confrère, M. Thenard, pour préparer le bioxyde de barium. Si, lorsque le bioxyde est formé, on élève la température du tube au-dessus du rouge-cerise, on le décompose pour ainsi dire instantanément, et quand on opère sur un kilogramme de matière, on recueille 73 litres de gaz oxygène. Après la rapide décomposition du bioxyde, la baryte reprend son aspect, ses propriétés initiales, on peut l'oxyder de nouveau, puis en dégager l'oxygène pour la réoxyder encore, et ainsi indéfiniment par des applications successives et variées de la chaleur.

» C'est cette propriété qu'a la baryte de s'oxyder et de se désoxyder dans des limites assez étroites de température que j'ai mise à profit pour isoler d'abord et recueillir ensuite l'oxygène de l'atmosphère, après avoir constaté que l'on peut suroxyder la baryte par un courant d'air sec, privé d'acide carbonique.

» L'appareil dont j'ai fait usage consiste en un tube de porcelaine ou de grès vernis, traversant un fourneau à dôme. La baryte est introduite en

fragments dans ce tube, dont l'extrémité antérieure porte un robinet qui, à volonté, permet ou intercepte l'accès de l'air.

» A l'orifice de sortie du tube est adapté un embranchement auquel s'ajustent deux autres robinets : l'un communiquant avec un aspirateur, l'autre avec un gazomètre.

» L'écoulement de l'eau contenue dans l'aspirateur détermine l'arrivée de l'air dans le tube dont on entretient la température au rouge sombre. L'oxydation de la baryte a lieu. Après un certain temps, quand on juge cette oxydation suffisamment avancée, car il n'est pas indispensable qu'elle soit complète, on ferme le robinet d'introduction, le robinet de l'aspirateur, et l'on établit la communication entre le tube et le gazomètre. On élève la température; pour cela il suffit d'ouvrir le cendrier du fourneau, et bientôt l'oxygène que la baryte avait retenu fait irruption dans le gazomètre.

» Le dégagement terminé, et il est très-prompt, on ferme le gazomètre, on modère le feu, et, faisant fonctionner l'aspirateur, on oxyde de nouveau pour désoxyder ensuite; les deux opérations se succèdent ainsi d'une manière continue. On voit qu'au rouge sombre la baryte fait, en quelque sorte, l'office d'un filtre qui retiendrait l'oxygène de l'air, en laissant passer l'azote.

» L'appareil dont je viens d'indiquer les dispositions principales a fonctionné dans mon laboratoire, au Conservatoire des Arts et Métiers, pendant le mois de mai de 1849, et si j'ai différé à le faire connaître, c'est que, dans la pratique, il est survenu une difficulté fort grave, dont je n'ai trouvé la cause qu'après des recherches multipliées.

» Lorsque la baryte servait pour la première fois, l'expérience réussissait de la manière la plus satisfaisante; mais, après quelques opérations, souvent même dès la seconde oxydation, il arrivait que, pour un même volume d'air traversant le tube avec la même vitesse, la quantité d'oxygène fixée dans la baryte diminuait très-rapidement. On jugera de la rapidité de cette diminution par des nombres que je prends au hasard dans mon journal. Ces nombres se rapportent à 250 grammes de baryte. On a retiré :

	litres.						mill.
Après la première oxydation....	15.5	d'oxygène	temp.	14 à 18°		bar.	760
la deuxième oxydation....	11.8	»	»	»		»	»
la troisième oxydation....	8.5	»	»	»		»	»
la quatrième oxydation...	5.9	»	»	»		»	»

» Dans une autre expérience, dans laquelle l'oxydation de la baryte n'a

pas été poussée aussi loin, on a eu

	litres.					mill.
Après la première oxydation.....	11.7	d'oxygène	temp.	14 à 19°	bar.	750
la deuxième oxydation.....	11.7	»	»	»	»	»
la troisième oxydation....	11.7	»	»	»	»	»
la quatrième oxydation....	10.5	»	»	»	»	»
la cinquième oxydation...	8.6	»	»	»	»	»
la sixième oxydation.....	6.8	»	»	»	»	»
la septième oxydation....	3.8	»	»	»	»	»

» En présence de résultats aussi persistants, car les expériences furent continuées pendant plus de deux mois, et après s'être assuré qu'on ne pouvait pas les attribuer à l'imperfection des appareils montés avec un très-grand soin et avec l'attention la plus soutenue que mon préparateur, M. Houzeau, surveillait, on dut soupçonner que l'air, en raison de la vitesse avec laquelle il traversait le système purificateur, n'abandonnait pas la totalité de l'eau et de l'acide carbonique, et que de faibles traces de ces substances, en s'unissant à la baryte, affaiblissaient son aptitude à retenir l'oxygène. Cependant, des *tubes témoins* attestèrent, par l'invariabilité de leur poids, que l'air introduit ne renfermait ni humidité, ni acide carbonique.

» On crut alors qu'il y avait dans l'air certains principes que ne lui enlevaient pas les dessiccants, mais cette opinion ne put se soutenir, lorsqu'on eut constaté, par des expériences réitérées, que la diminution de la faculté absorbante de la baryte continuait à se manifester alors même qu'on oxydait cette base alcaline par de l'oxygène pur qu'on lui faisait prendre et rendre alternativement; ou bien encore lorsqu'on opérait l'oxydation dans un volume d'air confiné assez restreint, pour qu'il fût impossible d'y supposer une quantité appréciable d'un principe étranger quelconque. Les expériences dans l'oxygène ou dans l'air confiné ont été faites sur quelques grammes de baryte placés dans une nacelle de platine qu'on introduisait dans un tube de porcelaine; le gazomètre était remplacé par une ou deux cloches de verre posées sur le mercure, et dont la capacité était divisée en centimètres cubes.

» Dès le commencement de ces recherches on avait observé que la baryte, après avoir été chauffée pendant longtemps, finissait par éprouver un retrait sensible, quelquefois même elle semblait *frittée*, et, dans une occasion où l'expulsion de l'oxygène eut lieu à une forte chaleur blanche, elle

subit une fusion pâteuse. D'un autre côté, en dissolvant dans l'acide nitrique de la baryte dont on avait fait usage dans les expériences, on recueillit pour résidu une assez forte proportion de silice. C'est que la baryte telle qu'on l'obtient ordinairement, est unie à de notables proportions de silice et d'alumine; M. Thenard en a fait le premier la remarque, et il attribue la présence de ces deux terres aux creusets ou aux cornues de porcelaines dans lesquels on fait subir au nitrate une calcination prolongée. En opérant la calcination dans un vase de platine ou, comme j'ai des raisons pour le croire, dans un vase de fer, on se procure une baryte exempte de silice et d'alumine, ne se frittant plus par l'action de la chaleur si on la protége contre le contact de matières terreuses, et qui paraît devoir servir indéfiniment à extraire l'oxygène de l'air atmosphérique.

» Voici, par exemple, une série d'oxydations opérées par un courant d'air agissant sur de la baryte pure; les nombres se rapportent à 25 grammes de matière. On a retiré

		litres.				mill.
Après la première oxydation....	oxygène	1.70	tempér.	15°	barom.	759
la deuxième oxydation....	»	1.79	»	17	»	»
la troisième oxydation....	»	1.82	»	14	»	»
la quatrième oxydation...	»	1.74	»	17	»	»
la cinquième oxydation...	»	1.74	»	19	»	»
la sixième oxydation.....	»	1.64	»	19	»	»
la neuvième oxydation...	»	1.58	»	17	»	»
la dixième oxydation.....	»	1.72	»	19	»	»
la onzième oxydation....	»	1.75	»	19	»	»

» Bien qu'il fût établi que l'affaiblissement de la faculté absorbante de la baryte pour l'oxygène ne provenait pas de l'intervention de la vapeur aqueuse ou du gaz acide carbonique que l'air aurait pu retenir, je me suis préoccupé néanmoins de l'effet qu'exerceraient cette vapeur et ce gaz dans le cas où de l'air non purifié pénétrerait accidentellement dans l'appareil. Les expériences faites à ce sujet sont rassurantes, elles ont donné d'ailleurs des résultats inattendus.

» On a fait passer sur 2gr,595 de baryte mis dans une nacelle de platine, un courant d'air non dépouillé de son acide carbonique et non desséché; l'air passait lentement, le tube était chauffé au rouge sombre, et l'on recevait l'oxygène, lors de la désoxydation, dans une cloche graduée posée sur du mercure. Chaque oxydation durait d'un quart d'heure à une demi-

heure ; on a retiré :

	cent. cubes.					mill.
Après la première oxydation....	159	d'oxygène	tempér.	14°	barom.	760
la deuxième oxydation...	158	»	»	15	»	»
la neuvième oxydation...	162	»	»	18	»	»
la dixième oxydation....	157	»	»	18	»	»

» Dans cette expérience, le poids de la baryte est seulement augmenté de $0^{gr},087$. Cependant on avait fait passer dans le tube 50 litres d'air pris dans le laboratoire, à la température de 12 à 13 degrés. Cet air devait renfermer $0^{gr},040$ d'acide carbonique, et, s'il eût été saturé de vapeur, il aurait dû apporter à peu près $0^{gr},5$ d'eau. Il est donc vraisemblable que la baryte n'a pas pris, dans cette circonstance, tout ce qu'elle aurait dû prendre, soit en eau, soit en acide carbonique. Cependant, cet alcali a, pour l'une et l'autre de ces substances, une affinité des plus fortes ; j'ai vu, par exemple, qu'au rouge obscur, il absorbe le gaz acide carbonique. Son affinité pour l'eau n'est pas moins prononcée; l'hydrate fond au rouge-blanc sans être décomposé. Néanmoins, l'expérience montre que du carbonate de baryte maintenu au rouge-cerise dans une nacelle de platine placée dans un tube de porcelaine traversé par un rapide courant d'air sec, abandonne, lentement à la vérité, mais abandonne certainement de l'acide carbonique; au rouge-blanc, la décomposition marche moins lentement, mais il faudrait encore un temps assez considérable pour la réaliser.

» Dans les mêmes conditions, l'hydrate est promptement décomposé, et si l'on termine, en chauffant au-dessus du rouge-cerise, pour détruire le bioxyde formé, on obtient de la baryte caustique; toute l'eau de l'hydrate est éliminée par le courant d'air sec. Ces faits expliquent pourquoi l'air non desséché, lorsqu'il ne renferme d'ailleurs que quelques dix-millièmes d'acide carbonique, n'affaiblit pas immédiatement le pouvoir absorbant de la baryte.

» Le procédé que je viens de faire connaître permet de séparer, sans trop de difficultés, l'oxygène de l'azote, avec lequel il est mêlé dans l'air atmosphérique; et, tout en me bornant à le présenter comme une simple expérience de laboratoire, je ne puis m'empêcher de rapporter quelques nombres qui lui donneront probablement un intérêt d'un autre ordre. Ainsi, je rappellerai que 10 kilogrammes de baryte, en s'oxydant complétement, peuvent prendre, et rendre ensuite, 730 litres de gaz oxygène; c'est le chiffre indiqué par la théorie : mais, pour la célérité de l'opération, autant

du moins que j'en puis juger jusqu'à présent, il ne faudrait compter que sur 600 litres. Dans cette limite, et en agissant sur 100 kilogrammes de matière répartis dans huit à dix cylindres établis dans un fourneau unique, on dégagerait, à chaque désoxydation, 6 000 litres de gaz oxygène, et, comme vraisemblablement on exécuterait quatre à cinq opérations en vingt-quatre heures, un tel système de chauffe, qui prendrait peu de place, fournirait, dans ces vingt-quatre heures, de 24 000 à 30 000 litres de gaz oxygène.

» L'emploi de la baryte ne saurait présenter aujourd'hui d'obstacles sérieux; c'est par milliers de kilogrammes qu'on prépare cet alcali, depuis que M. Dubrunfaut a doté l'industrie sucrière d'un procédé plein d'avenir; mais il y aurait, au point de vue pratique, toute une série de recherches à entreprendre. Il faudrait, par exemple, examiner quelle est l'influence de la vitesse du courant d'air sur l'oxydation, et s'il ne conviendrait pas, pour augmenter cette vitesse, d'oxyder la baryte avec de l'air chaud. A cet égard, je ne pourrais présenter que des conjectures déduites d'essais faits sur une trop petite échelle, et, si je suis entré dans les détails que l'on vient d'entendre, c'est parce que j'ai cru qu'en exposant des résultats d'expériences exécutées avec soin, il était permis d'en faire pressentir les applications. »

ANALYSE. — *Mémoire sur l'application du calcul des résidus à la décomposition des fonctions transcendantes en facteurs simples; par* **M. Augustin Cauchy.**

§ I. — *Formules générales.*

« Soient x, y, les coordonnées rectangulaires; r, p, les coordonnées polaires, et

$$z = x + y\mathrm{i} = re^{p\mathrm{i}}$$

la coordonnée imaginaire d'un point mobile Z. Supposons que ce point soit renfermé entre les deux circonférences décrites de l'origine comme centre avec les rayons r_0, R, ou, en d'autres termes, que le module r de z reste compris entre les limites r_0, R. Soit $\varphi(z)$ une fonction de z, qui, pour un module de z inférieur à R, soit toujours continue quand elle ne devient pas infinie; et admettons encore que le rapport différentiel de la fonction $\varphi(z)$ à la variable imaginaire z dépende uniquement des variables réelles x, y; puis, en supposant les équations

$$(1) \qquad \varphi(z) = 0, \qquad\qquad (2) \qquad \frac{1}{\varphi(z)} = 0,$$

résolues par rapport à z, nommons $z_{,}$, $z_{,,}$, $z_{,,,}$,... celles des racines de l'équation (1), et z', z'', z''',... celles des racines de l'équation (2) qui offrent des modules compris entre les limites r_0, R. Soient d'ailleurs $m_{,}$, $m_{,,}$, $m_{,,,}$,... ou m', m'', m''',... les nombres entiers qui expriment combien l'équation (1) ou (2) offre de racines égales au premier, au deuxième, au troisième,... terme de la suite $z_{,}$, $z_{,,}$, $z_{,,,}$,... ou de la suite z', z'', z''',...; et nommons m la différence entre les deux nombres qui indiquent, pour les équations (1) et (2), combien il existe de racines égales ou inégales qui offrent des modules inférieurs à r_0. Enfin, en nommant ζ une valeur particulière de z, posons, pour abréger,

$$(3)\qquad u = r_0 e^{pi}, \qquad\qquad (4)\qquad v = Re^{pi},$$

$$(5)\quad U = \mathfrak{M}\left[\frac{u\varphi'(u)}{\varphi(u)}\,\mathrm{l}\,\frac{1-\frac{u}{z}}{1-\frac{u}{\zeta}}\right], \qquad (6)\quad V = \mathfrak{M}\left[\frac{v\varphi'(v)}{\varphi(v)}\,\mathrm{l}\,\frac{1-\frac{z}{v}}{1-\frac{\zeta}{v}}\right].$$

L'équation (22) de la page 213 donnera

$$(7)\qquad \varphi(z) = \frac{\varphi(\zeta)}{\zeta^m}\, z^m \frac{\left(\frac{z-z_{,}}{\zeta-z_{,}}\right)^{m_{,}}\left(\frac{z-z_{,,}}{\zeta-z_{,,}}\right)^{m_{,,}}\cdots}{\left(\frac{z-z'}{\zeta-z'}\right)^{m'}\left(\frac{z-z''}{\zeta-z''}\right)^{m''}\cdots}\, e^{U-V}.$$

» Si l'on suppose en particulier $r_0 = 0$, on aura $U = 0$, et la formule (7) deviendra

$$(8)\qquad \varphi(z) = \frac{\varphi(\zeta)}{\zeta^m}\, z^m \frac{\left(\frac{z-z_{,}}{\zeta-z_{,}}\right)^{m_{,}}\left(\frac{z-z_{,,}}{\zeta-z_{,,}}\right)^{m_{,,}}\cdots}{\left(\frac{\zeta-z'}{\zeta-\zeta'}\right)^{m'}\left(\frac{z-z''}{\zeta-\zeta''}\right)^{m''}\cdots}\, e^{-V},$$

m étant le nombre des racines nulles de l'équation (1); puis, en réduisant ζ à zéro, on trouvera

$$(9)\qquad \varphi(z) = \frac{\varphi^{(m)}(0)}{1.2\ldots m}\, z^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{,}}\right)^{m_{,}}\left(1-\frac{z}{z_{,,}}\right)^{m_{,,}}\cdots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)^{m'}\left(1-\frac{z}{z''}\right)^{m''}\cdots}\, e^{-V},$$

la valeur de V étant

$$(10)\qquad V = \mathfrak{M}\left[\frac{v\varphi'(v)}{\varphi(v)}\,\mathrm{l}\left(1-\frac{z}{v}\right)\right].$$

Dans les formules (8) et (9),

$$z_{,},\quad z_{,,},\quad z_{,,,},\ldots \qquad \text{et} \qquad z',\quad z'',\quad z''',\ldots,$$

représentent celles des racines des équations (1) et (2) qui offrent des modules inférieurs à la quantité R supposée constante, ou, en d'autres termes, les racines qui correspondent à des points renfermés dans le cercle décrit de l'origine comme centre avec le rayon R. Si à ce cercle on substituait le contour d'une certaine aire S, et si en conséquence on faisait coïncider $z_{,}, z_{,,}, z_{,,,},\ldots, z', z'', z''',\ldots$ avec les racines de l'équation (1) ou (2) correspondantes à des points renfermés dans l'aire S, alors on devrait supposer, dans la formule (4), R fonction de p, et dans la formule (8), V déterminé en fonction de z, non plus par l'équation (6), mais par la suivante :

$$V = \frac{1}{2\pi i}\int \frac{\varphi'(v)}{\varphi(v)}\,\mathrm{l}\,\frac{1-\frac{z}{v}}{1-\frac{\zeta}{v}}\,dv, \tag{11}$$

l'intégrale étant étendue au contour entier de l'aire S, et le point mobile Z étant supposé parcourir ce contour avec un mouvement de rotation direct autour de S. On aurait, sous les mêmes conditions, dans la formule (9),

$$V = \frac{1}{2\pi i}\int \frac{\varphi'(v)}{\varphi(v)}\,\mathrm{l}\left(1-\frac{z}{v}\right)dv. \tag{12}$$

» Il est bon d'observer qu'on tire de l'équation (10), en développant $\mathrm{l}\left(1-\frac{z}{v}\right)$ suivant les puissances ascendantes de z,

$$V = -z\,\mathcal{M}\,\frac{\varphi'(v)}{\varphi(v)} - \frac{z^2}{2}\,\mathcal{M}\,\frac{\varphi'(v)}{v\varphi(v)} - \frac{z^3}{3}\,\mathcal{M}\,\frac{\varphi'(v)}{v^2\varphi(v)} - \ldots. \tag{13}$$

Si $\varphi(z)$ est ou une fonction paire, ou une fonction impaire de z, c'est-à-dire si l'une des fonctions $\varphi(z)$, $z\varphi(z)$ demeure inaltérable, tandis que la variable z change de signe, alors $\frac{\varphi'(v)}{\varphi(v)}$ sera une fonction impaire de v, et les coefficients des puissances impaires de z s'évanouiront dans la formule (13), qui sera réduite à

$$V = -\frac{z^2}{2}\,\mathcal{M}\,\frac{\varphi'(v)}{v\varphi(v)} - \frac{z^4}{4}\,\mathcal{M}\,\frac{\varphi'(v)}{v^3\varphi(v)} - \ldots. \tag{14}$$

Pareillement, si θ étant une racine primitive de l'équation binôme

$$\theta^n = 1,$$

le rapport $\frac{\varphi(\theta z)}{\varphi(z)}$ se réduit à θ, ou à une autre racine primitive de la même

équation, la fonction $\frac{z\varphi'(z)}{\varphi(z)}$ ne variera pas, quand on remplacera z par θz, et le développement de V renfermera seulement les puissances de z dont les exposants sont des multiples de n, en sorte qu'on aura

$$(15) \qquad V = -\frac{z^n}{n}\mathfrak{M}\frac{\varphi'(v)}{v^{n-1}\varphi(v)} - \frac{z^{2n}}{2n}\mathfrak{M}\frac{\varphi'(v)}{v^{2n-1}\varphi(v)} - \ldots.$$

Enfin, si le rayon vecteur R, mené à un point quelconque du contour de l'aire S, varie dans un certain rapport k, indépendant de p, ce contour se dilatera en demeurant semblable à lui-même; et si, pour des valeurs infiniment grandes de k, V devient infiniment petit, l'équation

$$(16) \qquad \varphi(z) = \frac{\varphi^{(m)}(0)}{1.2\ldots m}\frac{\left(1-\frac{z}{z_{\prime}}\right)^{m_{\prime}}\left(1-\frac{z}{z_{\prime\prime}}\right)^{m_{\prime\prime}}\ldots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)^{m'}\left(1-\frac{z}{z''}\right)^{m''}\ldots}$$

transformera la fonction $\varphi(z)$ en une fraction dont chaque terme sera le produit d'un nombre infini de facteurs. Ajoutons que, si l'aire S est celle d'un cercle, la fraction dont il s'agit devra être réduite à ce qu'on peut nommer sa *valeur principale*, c'est-à-dire à la limite vers laquelle elle converge, tandis que l'on fait croître indéfiniment le nombre des facteurs simples, admis dans les deux termes, en faisant croître indéfiniment le rayon R du cercle, et par suite le nombre des racines $z_{\prime}$, $z_{\prime\prime}$,..., z', z'',... dont les modules sont inférieurs à R.

» Si celles des racines de l'équation (1) ou (2) qui diffèrent de zéro, sont toutes inégales, les formules (9) et (16) donneront simplement

$$(17) \qquad \varphi(z) = \frac{\varphi^{(m)}(0)}{1.2\ldots m} z^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{\prime}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{\prime\prime}}\right)\ldots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\ldots} e^{-V},$$

$$(18) \qquad \varphi(z) = \frac{\varphi^{(m)}(0)}{1.2\ldots m} z^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{\prime}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{\prime\prime}}\right)\ldots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\ldots}.$$

Si d'ailleurs la fonction $\varphi(z)$ reste toujours finie pour des valeurs finies de z, les racines z', z'',... disparaîtront, et les équations (17), (18) se réduiront aux formules

$$(19) \qquad \varphi(z) = \frac{\varphi^{(m)}(0)}{1.2\ldots m} z^m \left(1-\frac{z}{z_1}\right)\left(1-\frac{z}{z_2}\right)\cdots e^{-V},$$

$$(20) \qquad \varphi(z) = \frac{\varphi^{(m)}(0)}{1.2\ldots m} z^m \left(1-\frac{z}{z_1}\right)\left(1-\frac{z}{z_2}\right)\cdots.$$

» Les principes que nous venons d'établir s'appliquent immédiatement aux fonctions inverses des intégrales qui renferment sous le signe $\int$ des fonctions rationnelles d'une variable z. Pour qu'ils puissent être appliqués aux fonctions inverses des intégrales qui renferment sous le signe $\int$ des fonctions irrationnelles, par exemple, des radicaux, il faut commencer par substituer à ces radicaux des fonctions continues. On y parvient sans peine en opérant comme il suit.

» Si, en nommant r et p le module et l'argument de la variable imaginaire

$$z = x + y\mathrm{i} = re^{p\mathrm{i}},$$

on désigne par μ un nombre quelconque fractionnaire ou même irrationnel, et par ϖ l'angle qui, étant renfermé entre les limites $-\frac{\pi}{2}$, $+\frac{\pi}{2}$, vérifie la formule

$$\operatorname{tang}\varpi = \operatorname{tang}p,$$

l'une des valeurs de la fonction irrationnelle qu'on obtiendra en élevant la variable z à la puissance du degré μ sera toujours représentée par l'un des trois produits

$$r^{\mu} e^{\mu\varpi\mathrm{i}}, \quad e^{\mu\pi\mathrm{i}} r^{\mu} e^{\mu\varpi\mathrm{i}}, \quad e^{-\mu\pi\mathrm{i}} r^{\mu} e^{\mu\varpi\mathrm{i}},$$

savoir, par le premier, si la partie réelle x de z est positive; par le second, si l'on a $x < 0$, $y > 0$; par le troisième, si l'on a $x < 0$, $y < 0$. Cela posé, soit s une fonction assujettie, 1° à varier avec z par degrés insensibles; 2° à représenter toujours une des puissances de z du degré μ; et supposons que, pour une certaine valeur de z, s se réduise à celle des puissances de z du degré μ, qui se trouve représentée par le produit

$$(21) \qquad \theta r^{\mu} e^{\mu\varpi\mathrm{i}},$$

θ étant une valeur de l'exponentielle $e^{h\mu\pi\mathrm{i}}$ correspondante à une certaine valeur entière, positive nulle ou négative, de h. Alors, z venant à varier par degrés insensibles avec x et y, il suffira évidemment, pour obtenir s, de multiplier le produit (21) par le facteur $e^{\mu\pi\mathrm{i}}$, toutes les fois que, x venant à changer de signe, le rapport $\frac{y}{x} = \operatorname{tang}p$ passera de $+\infty$ à $-\infty$, et par

le facteur $e^{-\mu\pi i}$, toutes les fois que, x venant à changer de signe, le rapport $\frac{y}{x}$ passera de $-\infty$ à $+\infty$.

» Si l'on suppose, par exemple, $\mu = \frac{1}{2}$, s sera une racine de l'équation

$$s^2 = z,$$

θ sera l'une des quantités $1, -1, i, -i$; et si, pour une certaine valeur de z, on a

$$s = \theta r^{\frac{1}{2}} e^{\frac{\varpi}{2} i},$$

alors, z venant à varier par degrés insensibles, on devra, pour obtenir une valeur de s qui varie elle-même par degrés insensibles, multiplier le produit $\theta r^{\frac{1}{2}} e^{\frac{\varpi}{2} i}$, par i, toutes les fois que le rapport $\frac{y}{x}$ passera de $+\infty$ à $-\infty$, et par $-$i, toutes les fois que ce rapport passera de $-\infty$ à $+\infty$.

§ II. — *Applications.*

» Pour montrer une application fort simple des formules ci-dessus établies, supposons d'abord

$$\varphi(z) = \sin \pi z.$$

Les diverses racines de l'équation $\varphi(z) = 0$ seront toutes inégales et de la forme $\pm n$, n étant un nombre entier quelconque. De plus, le nombre m des racines nulles étant réduit à l'unité, on aura

$$m = 1, \quad \varphi'(z) = \pi \cos \pi z, \quad \varphi'(0) = 1;$$

puis, en supposant le module R de la variable auxiliaire $v = R e^{pi}$ compris entre les limites n, $n+1$, et prenant

$$a_n = \pi \,\mathfrak{M}\, \frac{\cot \pi v}{v^{n-1}} = \frac{1}{2} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{\cot \pi v}{v^{n-1}} dp,$$

on tirera de la formule (19) du § Ier,

$$(1) \quad \sin \pi z = \pi z \left(1 - \frac{z}{n}\right) \cdots \left(1 - \frac{z}{2}\right)(1 - z)(1 + z)\left(1 + \frac{z}{2}\right) \cdots \left(1 + \frac{z}{n}\right) e^{-V},$$

ou, ce qui revient au même,

$$(2) \quad \sin \pi z = \pi z (1 - z^2)\left(1 - \frac{z^2}{4}\right) \cdots \left(1 - \frac{z^2}{n^2}\right) e^{-V},$$

la valeur de V étant

$$V = -\frac{1}{2} a_2 z^2 - \frac{1}{4} a_4 z^4 - \dots$$

Si n et par suite R deviennent infiniment grands, a_2, a_4, etc., deviendront infiniment petits, et en posant $n = \infty$, on aura $V = 0$; par conséquent

(3) $$\sin \pi z = \pi z (1 - z^2)\left(1 - \frac{z^2}{4}\right)\left(1 - \frac{z^2}{9}\right)\dots$$

On trouverait de la même manière

(4) $$\cos \pi z = (1 - 4z^2)\left(1 - \frac{4z^2}{9}\right)\left(1 - \frac{4z^2}{25}\right)\dots$$

Si, d'ailleurs, n', n'' étant deux nombres entiers, on désigne à l'aide de la notation

(5) $$\prod_{n=-n'}^{n=n''} f(n),$$

le produit des diverses valeurs de $f(n)$ correspondantes aux valeurs entières, positives, nulle et négatives de n, comprises entre les limites $n = -n'$, $n = n''$, et si l'on réduit la factorielle

(6) $$\prod_{n=-\infty}^{n=\infty} f(n)$$

à sa *valeur principale*, c'est-à-dire à celle qu'acquiert l'expression (5) quand, après avoir posé $n'' = n'$, on fait converger n' vers la limite ∞, on pourra présenter l'équation (4) sous la forme

(7) $$\cos \pi z = \prod_{n=-\infty}^{n=\infty} \left(1 - \frac{z}{n + \frac{1}{2}}\right).$$

Ajoutons que l'on peut déduire immédiatement de l'équation (1) ou (3), non-seulement la formule (7), mais encore la suivante :

(8) $$\frac{\sin \frac{\pi(a - z)}{b}}{\sin \frac{\pi a}{b}} = \prod_{n=-\infty}^{n=\infty} \left(1 - \frac{z}{a + nb}\right),$$

la factorielle qui renferme le second membre étant supposée réduite à sa

valeur principale. Il y a plus, en partant ou de la formule (8) ou des formules générales établies dans le § Ier, on pourra représenter une fonction entière ou même rationnelle quelconque de sin z et de cos z, par une factorielle qui sera le produit d'une infinité de facteurs simples, ou par le rapport de deux produits de cette espèce.

» Observons encore que, si l'on pose

$$s = \sin z, \quad t = \cos z,$$

s et t, considérés comme fonctions de z, seront simplement deux variables assujetties, 1° à varier avec z par degrés insensibles ; 2° à vérifier, quel que soit z, les deux équations

$$(9) \qquad ds = t\,dz, \qquad\qquad (10) \qquad s^2 + t^2 = 1;$$

3° à prendre, pour $z = 0$, les valeurs particulières

$$(11) \qquad s = 0, \quad t = 1;$$

et que, pour obtenir la décomposition des fonctions s, t en facteurs simples, il suffira de leur appliquer les formules établies dans le § Ier, après avoir déduit la périodicité de ces fonctions, les racines des équations $\sin z = 0$, $\cos z = 0$, et l'indice de périodicité 2π de la variable z, des principes exposés dans les *Comptes rendus* de 1846, relativement à l'intégration curviligne des équations différentielles.

» Appliquons maintenant nos formules à quelques-unes des transcendantes nouvelles qui représentent les fonctions inverses des intégrales curvilignes des équations différentielles, par exemple aux fonctions elliptiques; et pour fixer les idées, supposons que $\varphi(z)$ se réduise à ce qu'on nomme le *sinus de l'amplitude* de la variable z, en sorte qu'on ait

$$\varphi(z) = \sin \operatorname{am} z.$$

Comme je l'ai remarqué dans le Mémoire du 12 octobre 1846, ce sinus sera non pas la valeur de s que détermine la formule

$$(12) \qquad z = \int_0^s \frac{ds}{\sqrt{(1 - s^2)(1 - k^2 s^2)}},$$

dans laquelle on suppose k renfermé entre les limites 0, 1, mais la valeur de s que fournira l'intégration de l'équation différentielle

$$(13) \qquad ds = t\,dz,$$

si l'on assujettit s et t, 1° à varier avec z par degrés insensibles, 2° à vérifier généralement l'équation finie

$$(14)\qquad t^2 = (1 - s^2)(1 - k^2 s^2),$$

3° à prendre, pour $z = 0$, les valeurs particulières

$$(15)\qquad s = 0, \qquad t = 1.$$

Cela posé, faisons

$$K = 2\int_0^1 \frac{dx}{(1 - x^2)^{\frac{1}{2}}(1 - k^2 x^2)^{\frac{1}{2}}}, \qquad K' = 2\int_1^{\frac{1}{k}} \frac{dx}{(x^2 - 1)^{\frac{1}{2}}(1 - k^2 x^2)^{\frac{1}{2}}}.$$

Il suffira d'appliquer à la détermination de s les principes établis dans les *Comptes rendus* de 1846, comme je l'avais fait dans les Mémoires dont ces *Comptes rendus* offrent des extraits, pour reconnaître, 1° que s reprend la même valeur quand on remplace z par $\pm nK \pm n'K'\mathrm{i} + z$, n, n' étant deux nombres entiers dont le premier est pair, ou par $\pm nK \pm n'K'\mathrm{i} - z$, n étant impair; 2° que t se réduit à $+1$ dans le premier cas, à -1 dans le second. Il en résulte que l'équation

$$(16)\qquad s = 0$$

a pour racines les valeurs de z comprises dans la formule

$$\pm nK \pm n'K'\mathrm{i},$$

n, n' étant deux nombres entiers quelconques. On prouvera de même que l'équation

$$(17)\qquad \frac{1}{s} = 0$$

a pour racines les valeurs de z de la forme

$$\pm nK \pm (n' + \tfrac{1}{2})K'\mathrm{i};$$

et l'on conclura aisément de l'équation (13) que chacune des racines trouvées est une racine simple de l'équation (1) ou (2). Cela posé, la formule (20) du § I[er] donnera

$$(18)\qquad \sin\operatorname{am} z = z\,\frac{\Pi\left(1 - \dfrac{z}{nK + n'K'\mathrm{i}}\right)}{\Pi\left[1 - \dfrac{z}{nK + (n' + \frac{1}{2})K'\mathrm{i}}\right]},$$

chacune des factorielles indiquées par la lettre Π étant le produit de tous les facteurs finis semblables à celui qui est mis en évidence, et qui correspondent à des valeurs entières de n, n', positives nulles ou négatives, et chaque factorielle étant d'ailleurs réduite à sa valeur principale.

On transformerait de la même manière en factorielles ou en rapports de factorielles, les autres fonctions elliptiques, et même des fonctions rationnelles de ces fonctions. C'est, au reste, ce que j'expliquerai dans un nouvel article, où je donnerai d'autres applications des formules établies dans le § Ier. »

RAPPORTS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie par* **M. Puiseux** *et intitulé :* Recherches sur les fonctions algébriques.

(Commissaires, MM. Sturm, Binet, Cauchy rapporteur.)

« Parmi les fonctions implicites d'une variable réelle ou imaginaire, celles qui représentent les racines réelles d'équations algébriques, et que l'on peut désigner, pour ce motif, sous le nom de *fonctions algébriques*, méritent d'être particulièrement étudiées. Les propriétés de ces fonctions et de leurs intégrales définies sont l'objet spécial des recherches de M. Puiseux. D'ailleurs, comme le reconnaît l'auteur lui-même, ces recherches se trouvent, sur plusieurs points, intimement liées à celles que l'un de nous a publiées à diverses époques et qui ont été l'objet de divers Mémoires. Nous serons donc obligés de rappeler quelques-uns des résultats obtenus dans ces Mémoires. On pourra ainsi mieux apprécier le caractère et l'importance des résultats nouveaux auxquels M. Puiseux est parvenu.

» Concevons que, la lettre i désignant une racine carrée de -1, l'on fasse correspondre à chaque valeur imaginaire d'une variable

$$z = x + iy,$$

un point Z dont x et y représentent les coordonnées rectangulaires. Si l'on nomme *fonction continue* de z celle qui, obtenant, pour chaque valeur de z, une valeur unique et finie, varie par degrés insensibles avec la variable z, ou, ce qui revient au même, avec la position du point mobile Z, une fonction de z, qui restera continue, tandis que le point Z décrira une courbe continue PQR, ne pourra, pendant le mouvement du point Z, ni devenir infinie, ni changer brusquement de valeur ; et l'on pourra en dire autant de toute fonction u qui restera continue, tandis que le point Z se mou-

vra d'une manière continue, sans sortir d'une aire S comprise dans un contour donné. D'ailleurs, en s'appuyant sur les principes exposés par l'un de nous dans divers Mémoires (*), on peut démontrer que, si l'on résout une équation algébrique

$$f(u, z) = 0$$

dont le premier membre soit une fonction entière de u et de z, par rapport à u, l'une quelconque u_g des racines obtenues u_1, u_2, u_3,..., sera fonction continue de z, dans le voisinage de toute valeur de z qui ne rendra pas la racine u_g infinie ou équivalente à une autre racine u_h de l'équation algébrique donnée.

» Cela posé, concevons que l'on ait déterminé, dans le plan des xy, les diverses positions C, C′, C″,... du point Z correspondantes aux diverses valeurs de z pour lesquelles l'équation algébrique donnée acquiert ou des racines infinies ou des racines égales; et traçons dans le même plan un contour fermé PQR qui serve de limite à une aire S dont les deux dimensions soient infiniment petites. Enfin, admettons que le point mobile Z décrive ce contour en partant de la position P, et tournant autour de l'aire S avec un mouvement de rotation direct, et que, pendant ce mouvement, la fonction u varie d'une manière continue, sans cesser de satisfaire à l'équation algébrique

$$f(u, z) = 0.$$

A l'instant où le point mobile Z, après avoir décrit le contour entier, reprendra sa position initiale P, la fonction u reprendra évidemment sa valeur primitive, si les *points isolés* C, C′, C″,... sont tous extérieurs à l'aire S. Si, au contraire, l'un des points isolés C, C′, C″,... le point C, par exemple, est intérieur au contour qui limite l'aire S, alors, au moment où le point mobile Z reprendra sa position initiale P, la fonction u acquerra généralement une valeur nouvelle. Donc alors, si la valeur initiale de u est une certaine racine u_g de l'équation algébrique, la valeur finale de u sera une autre racine u_h de la même équation. En d'autres termes, une révolution du point mobile Z autour du point isolé C sur une aire S, dont les deux dimensions seront infiniment petites, aura pour effet de substituer à la racine u_g une autre racine u_h; et, comme u_g peut être une racine quelconque de l'équation

(*) *Voir* les *Exercices d'Analyse et de Physique mathématique*, tome II, pages 109 et suivantes, et les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XVIII, page 121.

algébrique, il est clair qu'en vertu de la révolution dont il s'agit les diverses racines se trouveront substituées les unes aux autres, et, par conséquent, échangées entre elles suivant le mode indiqué par une certaine *substitution*. D'ailleurs une substitution quelconque peut toujours être décomposée en *facteurs* ou *substitutions circulaires* dont elle est le produit (*voir* les *Comptes rendus*, année 1845, tome XXI, page 600). Donc les racines u_1, u_2, u_3,..., eu égard aux échanges opérés entre elles pendant la révolution du point mobile Z autour d'un point isolé C, peuvent être distribuées, comme le dit M. Puiseux, en un certain nombre de *systèmes circulaires*.

» Au reste, M. Puiseux ne s'est pas borné à déduire des principes établis par l'un de nous les diverses conséquences que nous venons d'énoncer; il a encore, et c'est là surtout ce qui constitue la nouveauté et l'importance de son travail, déterminé les substitutions qui expriment les échanges opérés entre les diverses valeurs de u, pendant la révolution du point mobile Z autour d'un point isolé C, correspondant à des racines égales de l'équation algébrique donnée. Le mode de détermination employé par M. Puiseux s'appuie sur une proposition qui peut être énoncée dans les termes suivants: *Les valeurs de u qui deviennent égales entre elles quand le point Z coïncide avec le point* C, *acquièrent généralement, dans le voisinage de ce point, des accroissements infiniment petits; et, dans la recherche de celles qui se trouvent échangées entre elles, quand le point Z tourne autour du point* C, *on peut, sans inconvénient, réduire les accroissements dont il s'agit à des valeurs approchées, en négligeant les infiniment petits d'ordre supérieur vis-à-vis les infiniment petits d'ordre moindre*. Ajoutons que, *si plusieurs valeurs de u deviennent infinies quand le point Z coïncide avec le point* C, *on pourra, dans le voisinage du même point, déduire la substitution qui indiquera les échanges à opérer, de la considération des valeurs approchées de u, dans lesquelles on négligera les quantités infiniment grandes d'un ordre moindre vis-à-vis des quantités infiniment grandes d'ordre supérieur*. D'ailleurs, au lieu de recourir à cette seconde proposition, on peut, quand plusieurs valeurs de u deviennent infinies pour une valeur donnée c de z, décomposer, comme l'a fait M. Puiseux, la fonction u en deux, dont l'une soit une fonction entière de z, et l'autre une fonction nouvelle v qui acquière des valeurs égales, mais finies, pour $z = c$.

» M. Puiseux ne s'est pas borné à rechercher les propriétés des fonctions algébriques d'une variable imaginaire; il s'est encore proposé de déterminer les diverses valeurs de leurs intégrales définies, et d'appliquer à cette

détermination les principes généraux établis par l'un de nous dans les Mémoires déjà cités. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Le Mémoire publié en août 1825, sur les intégrales définies prises entre des limites imaginaires, détermine leur nature et met en évidence leurs principales propriétés. D'après ce qui est dit dans ce Mémoire, si l'on fait varier, par degrés insensibles, une fonction donnée $f(z)$ de la variable imaginaire

$$z = x + iy,$$

entre deux valeurs extrêmes z_0, z_1, la valeur de l'intégrale définie $\int f(z)\,dz$, prise entre ces limites, pourra dépendre en général, non-seulement de ces valeurs extrêmes, mais encore de la série des valeurs intermédiaires, successivement attribuées à la variable z, par conséquent de la série des positions successivement occupées par le point mobile Z dont les coordonnées sont x et y, ou, ce qui revient au même, de la ligne droite ou courbe tracée par ce dernier point. Chaque forme particulière assignée à cette ligne déterminera une valeur correspondante de l'intégrale définie (page 21). Mais, sous certaines conditions, deux valeurs de l'intégrale, correspondantes à deux lignes distinctes, pourront être égales entre elles, et il suffira pour cela que la fonction $f(z)$ reste continue, tandis que la première ligne se modifiera par degrés insensibles, de manière à se transformer finalement en la seconde (page 5). A la vérité, dans le Mémoire de 1825, les deux lignes dont il s'agit sont censées renfermées dans l'intérieur du rectangle dont une diagonale a pour extrémités les points correspondants aux valeurs extrêmes de z. Mais la démonstration du théorème énoncé est indépendante de cette circonstance particulière, qui n'est plus mentionnée dans les Mémoires publiés en 1846. Ainsi, par exemple, dans le Mémoire du 3 août 1846 [*Comptes rendus,* tome XXIII, page 253], il est dit expressément que, *si une intégrale définie étant étendue à tous les points du contour qui enveloppe une certaine aire* S, *ce contour vient à varier, la valeur de l'intégrale ne sera point altérée, quand la fonction sous le signe* $\int$ *restera finie et continue en chacun des points successivement occupés par le contour variable.* Comme on est libre de faire varier seulement une portion du contour donné, il est clair que le théorème ici énoncé subsiste pour un contour quelconque fermé ou non fermé. On peut ajouter, avec M. Puiseux, qu'il ne cessera pas de subsister, si le contour donné se transforme en une ligne courbe du genre de celles qui sont mentionnées dans les *Comptes rendus* de 1846 (séance du 12 octobre, page 703) et *qui se coupent elles-mêmes en un ou plusieurs points.*

» Lorsque la fonction sous le signe $\int$ reste continue dans le voisinage d'un point quelconque situé à l'intérieur de l'aire S, on est libre de faire varier cette aire de manière à la rendre infiniment petite avec le contour qui l'enveloppe et avec l'intégrale $\int f(z)\,dz$ étendue à tous les points de ce contour. Donc, alors, *cette intégrale, étendue à tous les points du contour donné, offre une valeur nulle.*

» Concevons maintenant que l'aire S étant décomposée en plusieurs parties, A, B, C, ..., on nomme (S) la valeur qu'acquiert l'intégrale $\int f(z)\,dz$, lorsque le point mobile Z, après avoir parcouru le contour de l'aire S avec un mouvement de rotation direct autour de cette aire, revient à sa position primitive, et (A), (B), (C), ..., ce que devient (S) quand, au contour de l'aire (S), on substitue le contour de l'aire A, ou B, ou C, ..., *on aura*

$$(S) = (A) + (B) + (C) + \dots,$$

pourvu que la fonction $f(z)$ reste finie en chaque point de chaque contour. [*Voir* les *Comptes rendus* de 1846, séance du 21 septembre, page 563.]

» D'autre part, comme il est dit dans le Mémoire du 21 septembre 1846, *la fonction $f(z)$ peut devenir discontinue dans le voisinage de certaines valeurs de z correspondantes à certains points* Q, R,... *de l'aire* S, *soit en devenant infinie, soit en changeant brusquement de valeur. Dans le premier cas, les points* Q, R,... *sont nécessairement des points isolés* P′, P″,... *Dans le second cas, ils sont contigus les uns aux autres, et situés sur une ou plusieurs lignes droites ou courbes* O′ O″..., *dont les longueurs peuvent être finies... Cela posé, on pourra généralement partager l'aire* S *en éléments* A, B, C,... *et* a, b, c,..., *les uns finis, les autres infiniment petits, les éléments finis* A, B, C,.. *étant choisis de manière que la fonction $f(z)$ reste finie en chaque point de chacun d'entre eux, et les éléments infiniment petits* a, b, c,... *étant ou des surfaces qui s'étendront infiniment peu dans tous les sens autour des points isolés, ou des surfaces infiniment étroites, dont chacune renfermera dans son intérieur une des courbes* O′ O″... *ou une portion de l'une de ces courbes. Ce partage étant opéré, la formule ci-dessus rappelée donnera*

$$(S) = (a) + (b) + (c) + \dots$$

puisque les intégrales correspondantes à des éléments finis A, B, C,... *de l'aire* S *s'évanouiront; et la détermination de l'intégrale* (S) *se trouvera réduite à la détermination des intégrales singulières* (a), (b), (c),..., *dont les valeurs, quand elles seront finies, sans être nulles, se déduiront du calcul des résidus, s'il s'agit d'éléments qui renferment les points isolés* P′, P″,..., *ou, dans le cas*

contraire, d'équations analogues aux formules établies ci-dessus (*voir* le Mémoire du 24 septembre, pages 560, 561 et 562). Dans le Mémoire dont ce passage est extrait, et dont une partie seulement a été insérée dans les *Comptes rendus*, les intégrales singulières étaient dites du *premier* ou du *second ordre*, suivant que l'aire dont le contour était décrit par le point mobile Z offrait une dimension ou deux dimensions infiniment petites. Les intégrales que M. Puiseux nomme *élémentaires* ne sont autre chose que des intégrales singulières du premier ordre.

» Les principes que nous venons de rappeler permettent de fixer aisément la valeur de l'intégrale $\int f(z)\,dz$ étendue au contour d'une aire quelconque S, ou même à une ligne de forme quelconque. Ainsi, en particulier, la méthode déduite de ce principe, dans le Mémoire du 26 octobre 1846, permet de réduire la détermination des intégrales curvilignes à la détermination d'intégrales rectilignes, non-seulement dans le cas où $f(z)$ serait une fonction explicite de z, mais encore, comme il est aisé de le voir, dans le cas même où $f(z)$ deviendrait une fonction implicite de z. Il y a plus, cette méthode permet de réduire à l'*intégration rectiligne* la détermination des *intégrales curvilignes d'un système quelconque d'équations différentielles*.

» Quand on se borne à l'évaluation des intégrales définies de la forme $\int u\,dz$, étendues aux divers points d'une courbe continue, on doit surtout remarquer le cas où u est une fonction algébrique assujettie à vérifier une certaine équation

$$f(u, z) = 0,$$

et à varier avec z par degrés insensibles; alors, comme il est dit dans le Mémoire du 12 octobre 1846, *si le point mobile Z, après avoir effectué une, deux, trois révolutions dans une courbe fermée, revient à sa position primitive P, l'intégrale $\int u\,dz$ étendue à la courbe entière, et déterminée après la première, après la deuxième, après la troisième révolution, offrira des valeurs qui ne seront pas généralement égales entre elles. Néanmoins, si, après un certain nombre de révolutions du point mobile la fonction u reprend la valeur qu'elle avait d'abord, à partir de cet instant les valeurs déjà obtenues de l'intégrale $t = \int u\,dz$ se reproduiront dans le même ordre, quelle que soit d'ailleurs la position initiale P du point mobile Z. Donc alors z sera une fonction périodique de t. Quant aux indices de périodicité, ils seront généralement représentés par des intégrales définies qui pourront se déduire d'un théorème précédemment énoncé, savoir, que, si la courbe enveloppe d'une certaine aire S vient à varier sans cesser de passer par le*

point P, l'intégrale $\int u\,dz$, étendue à tous les points de la courbe ne variera pas, pourvu que la fonction u reste finie et continue en chacun des points successivement occupés par la courbe variable.

» Le théorème ici rappelé permet effectivement de réduire la détermination des indices de périodicité à l'évaluation de certaines intégrales singulières du premier ou du second ordre, et cette évaluation même à celle d'intégrales définies rectilignes. Ajoutons que, dans le cas où l'intégrale $\int u\,dz$ acquiert pour certaines positions du point mobile Z des valeurs infinies, les intégrales rectilignes introduites dans le calcul sont généralement du nombre de celles que l'un de nous a nommées *intégrales extraordinaires*.

» Après avoir montré comment on peut décomposer l'intégrale $\int u\,dz$ étendue à une courbe quelconque en intégrales élémentaires ou singulières, M. Puiseux s'est proposé de déterminer, pour diverses formes de la fonction u supposée algébrique, les diverses valeurs de l'intégrale avec les divers indices de périodicité. Le cas où la fonction u devient rationnelle avait été déjà complétement traité par l'un de nous dans les Mémoires de 1846. Se réservant d'ailleurs de revenir plus tard sur ces questions (*Comptes rendus* de 1846, page 787), il s'était borné, dans les autres cas, à indiquer la marche à suivre par des applications (*) des théorèmes généraux, dont quelques-unes seulement ont été insérées dans les *Comptes rendus*.

» M. Puiseux a repris la question au point où les publications déjà faites l'avaient laissée. Après avoir rappelé, en les appliquant aux fonctions algébriques, des théorèmes déjà établis dans les *Comptes rendus* de 1846, il y a joint des propositions nouvelles dignes de remarque. Ainsi, par exemple, en supposant une fonction u de z réduite, par une valeur donnée de z, à une racine déterminée d'une équation algébrique du degré m, et cette même fonction assujettie à varier avec z par degrés insensibles, M. Puiseux prouve que les diverses valeurs de l'intégrale curviligne et définie $\int u\,dz$ prise à partir de $z = c$, peuvent se déduire ou de l'une d'entre elles, ou de celles qu'on en tire quand à la racine donnée on substitue les autres racines, par l'addition d'intégrales curvilignes et définies du même genre, mais relatives à des contours fermés. Ainsi, encore, en supposant que la fonction u reprenne sa valeur initiale après une révolution du point mobile Z sur une

(*) L'une de ces applications, relative aux fonctions elliptiques, et mentionnée à la page 274, sera reproduite par l'auteur, dans un prochain article.

courbe fermée qui renferme dans son intérieur tous les points isolés, M. Puiseux démontre que l'intégrale $\int u\,dz$ étendue à cette courbe entière pourra être exprimée à l'aide du résidu de la fonction u relatif à une valeur nulle de z.

» Après avoir ainsi développé et perfectionné la théorie générale des intégrales curvilignes des fonctions algébriques et de leur décomposition en intégrales élémentaires, M. Puiseux a consacré la dernière partie de son Mémoire à la détermination du nombre des diverses valeurs que peuvent acquérir ces intégrales, et du nombre des indices de périodicité, ou, autrement dit, des périodes distinctes qui peuvent s'ajouter à ces valeurs. Il observe avec raison qu'ici se présentent plusieurs questions, et en particulier les suivantes :

» 1°. Trouver toutes les périodes distinctes qui appartiennent à une valeur de l'intégrale $\int u\,dz$;

» 2°. Reconnaître si chaque période appartient à toutes les valeurs de l'intégrale, ou seulement à une partie d'entre elles;

» 3°. Déterminer les valeurs de l'intégrale qui restent distinctes lorsqu'on fait abstraction des multiples entiers des périodes.

» M. Puiseux est parvenu à résoudre ces questions dans le cas déjà très-étendu où l'on suppose une fonction entière de u équivalente à une fonction rationnelle de z.

» Il trouve que, dans ce cas, u_1 étant une des valeurs de la fonction u déterminée par une équation algébrique du degré m, l'intégrale prise à partir d'une origine donnée, offre m valeurs distinctes auxquelles peuvent s'ajouter des multiples entiers quelconques, positifs ou négatifs, de périodes dont le nombre est généralement égal au produit de $m-1$ par $n-1$, n désignant le nombre des points isolés ou principaux. De plus, en s'appuyant sur l'un des deux théorèmes que nous avons ci-dessus rappelés, il prouve que le second facteur $n-1$ peut être réduit à $n-2$, dans le cas où, u étant développable pour de grands modules de z suivant les puissances ascendantes de $\frac{1}{z}$, le terme proportionnel à la première de ces puissances s'évanouit.

» En appliquant ces propositions, ou plutôt les méthodes desquelles on les tire, au cas spécial où l'on a $m=2$, M. Puiseux retrouve non-seulement les périodes et diverses propriétés connues des fonctions elliptiques, ces propriétés étaient rendues manifestes par des formules analogues à celles

que l'un de nous avait établies dans les Mémoires de 1846, mais encore les périodes connues des fonctions abéliennes.

» En résumé, M. Puiseux a non-seulement ajouté de nouveaux développements et des perfectionnements nouveaux à la théorie des intégrales curvilignes des fonctions algébriques : mais, de plus, il a mis en évidence, avec beaucoup de sagacité, les lois suivant lesquelles les diverses valeurs d'une fonction algébrique se trouvent échangées entre elles quand la courbe qui dirige l'intégration tourne autour de l'un des points qu'il nomme points principaux; enfin il est parvenu à déterminer généralement le nombre des valeurs distinctes et le nombre des périodes de certaines intégrales curvilignes, qui sont relatives à une classe très-étendue de fonctions algébriques, et qui comprennent comme cas particulier les intégrales elliptiques et abéliennes.

» Pour tous ces motifs, vos Commissaires pensent que le Mémoire de M. Puiseux est très-digne d'être approuvé par l'Académie et inséré dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

PHYSIQUE. — *Rapport sur un Mémoire présenté par* **M. Bravais**, *et intitulé :* Études sur la cristallographie.

(Commissaires, MM. Dufrénoy, Regnault, Lamé, Cauchy rapporteur.)

« Dans un précédent Mémoire que l'Académie, adoptant les conclusions du Rapport présenté par six de ses Membres, a jugé très-digne de son approbation, M. Bravais avait considéré le système des points matériels avec lesquels coïncident, dans un cristal quelconque, les centres de gravité des diverses molécules. Partant de la remarque faite par divers auteurs, spécialement par M. Delafosse, que ces centres forment un *système réticulaire*, c'est-à-dire qu'ils se réduisent aux points suivant lesquels des plans équidistants et parallèles se trouvent coupés par deux autres séries de plans équidistants et parallèles, il avait compris la nécessité d'étudier avec beaucoup de soin la nature et les propriétés d'un système réticulaire quelconque, et des *réseaux* dont chacun a pour *nœuds* les points du système renfermés dans l'un des *plans réticulaires*. Il avait facilement reconnu que les trois séries de plans réticulaires partagent l'espace en *parallélipipèdes élémentaires* tous égaux entre eux, et que les nœuds d'un réseau donné sont en même temps les nœuds d'un nombre infini d'autres réseaux dont les *fils* se coupent suivant des angles divers, mais dont les *mailles* sont toujours équivalentes en surface aux mailles du premier; puis, en nommant *axe de symétrie* d'un

système réticulaire une droite tellement choisie, qu'il suffise d'imprimer au système autour de cet axe une rotation mésurée par un certain angle pour substituer les divers nœuds les uns aux autres, il avait démontré que l'angle qui sert de mesure à la rotation doit être nécessairement égal, soit à un ou à deux droits, soit au tiers ou aux deux tiers d'un angle droit. Par suite, le rapport de la circonférence entière à l'arc qui mesure la rotation, ne pouvait être que l'un des nombres 2, 3, 4, 6; et la symétrie d'un système réticulaire devait être, suivant le langage adopté par M. Bravais, *binaire*, ou *ternaire*, ou *quaternaire*, ou *sénaire*. Enfin, après avoir établi ces principes, l'auteur avait observé qu'ils pouvaient être utilement appliqués à la classification des cristaux; et en classant les divers systèmes réticulaires, ou plutôt les systèmes de nœuds qu'ils peuvent offrir, d'après le nombre et la nature de leurs axes de symétrie, M. Bravais avait compté sept systèmes distincts, caractérisés par les axes de symétrie que nous avons mentionnés dans notre premier Rapport, savoir, les systèmes *terquaternaire*, *sénaire*, *quaternaire*, *ternaire*, *terbinaire* et *binaire*, et le système *asymétrique*, c'est-à-dire, celui qui n'offre aucun axe de symétrie.

» Dans le nouveau Mémoire dont nous avons à rendre compte, M. Bravais ne se borne plus à la recherche des propriétés du système réticulaire formé par les centres de gravité des molécules d'un cristal. Pénétrant plus avant dans les profondeurs de la science, il s'occupe aussi des diverses formes que peuvent offrir les molécules cristallines, et de l'influence que ces formes doivent exercer sur la cristallisation. Déjà, dans un Mémoire présenté à l'Académie le 31 août 1840, M. Delafosse avait signalé cette influence, et observé qu'elle suffit pour expliquer de *prétendues exceptions à la loi de symétrie, regardées comme des anomalies constantes dans certaines espèces minérales, telles que la pyrite, la boracite, la tourmaline, le quartz, etc.* Déjà, il avait insisté sur cette considération, que *deux parties d'un cristal géométriquement semblables peuvent avoir des structures ou constitutions moléculaires différentes, et que, dans ce cas, on ne peut plus dire qu'elles sont en tout point identiques*. Déjà le savant professeur, attribuant la formation des cristaux dits *hémiédriques* aux particularités qui caractérisent leur constitution moléculaire, avait cherché, par exemple, l'explication de l'hémiédrie de la boracite dans la forme tétraédrique de la molécule, et de l'hémiédrie du quartz dans une sorte de distorsion d'une molécule rhomboédrique. Mais en confirmant ce principe, que *la forme de la molécule exerce une influence notable sur la cristallisation*, M. Bravais arrive, en outre, à cette conclusion

remarquable que, pour expliquer tous les phénomènes de l'hémiédrie, il suffit d'avoir égard à cette influence, et aux effets qu'elle peut produire. Pour établir cette proposition, M. Bravais commence par examiner les divers genres de symétrie que peut offrir une molécule cristalline, considérée comme un système d'atomes, et représentée par un polyèdre dont ces atomes occupent les sommets; puis il recherche les lois suivant lesquelles la symétrie de la molécule se transmet en partie au système réticulaire, formé par les centres de gravité des diverses molécules dont un cristal se compose. Entrons, sur ces deux points, dans quelques détails.

» M. Bravais observe d'abord qu'un polyèdre peut offrir trois éléments de symétrie, savoir : l'élément point ou *centre de symétrie*, l'élément ligne ou *axe de symétrie*, et l'élément plan ou *plan de symétrie*.

» Le centre de symétrie d'un polyèdre est un point autour duquel les sommets, pris deux à deux, sont rangés sur des diagonales dont ce point est le milieu.

» Une droite est un axe de symétrie d'un polyèdre, lorsqu'il suffit d'imprimer à celui-ci, autour de cette droite, une rotation mesurée par un certain angle pour substituer les divers sommets les uns aux autres. Le rapport de la circonférence au plus petit des arcs propres à mesurer la rotation est toujours un nombre entier qui détermine l'*ordre de symétrie de l'axe*. Mais ce rapport peut être l'un quelconque des nombres entiers supérieurs à l'unité; par suite, un polyèdre peut admettre, non-seulement comme les systèmes réticulaires, des axes de symétrie *binaire*, *ternaire*, *quaternaire* et *sénaire*, mais encore des axes de symétrie *quinaire*, *septénaire*, etc. Un même polyèdre peut d'ailleurs offrir des axes de symétrie de divers ordres. Deux axes de même ordre sont de *même espèce*, lorsqu'en les substituant l'un à l'autre on ne fait qu'échanger les sommets entre eux; ils sont d'*espèces différentes* dans le cas contraire. Dans un polyèdre donné, le nombre des diverses espèces d'axes de symétrie ne peut surpasser trois, mais il peut être égal à trois. Ainsi, par exemple, dans le cube, un axe de symétrie peut être ou l'axe binaire qui joint les milieux de deux arêtes opposées, ou l'axe ternaire qui représente une diagonale et qui joint deux sommets opposés, ou enfin l'axe quaternaire qui joint les centres de deux faces opposées et parallèles.

» Enfin, un plan de symétrie, dans un polyèdre donné, sera un plan qui divisera le polyèdre en deux parties symétriques, les sommets étant situés deux à deux à égales distances du plan sur des droites qui lui seront per-

pendiculaires. D'ailleurs les plans de symétrie, comme les axes de symétrie, pourront être de *même espèce* ou d'*espèces différentes*; et, dans un polyèdre donné, le nombre des diverses espèces de plans de symétrie ne pourra surpasser trois, mais il pourra être égal à trois. Ainsi, par exemple, dans le polyèdre qui aurait pour sommets les sommets d'un hexagone régulier, et deux points situés à égales distances du plan de cet hexagone sur une perpendiculaire élevée par le centre, un plan de symétrie pourrait être ou un plan passant par cette perpendiculaire et par un sommet ou par le milieu d'un des côtés de l'hexagone, ou le plan même de l'hexagone dont il s'agit.

» Cela posé, M. Bravais démontre les deux propositions suivantes :

» *S'il existe dans un polyèdre deux plans de symétrie, leur intersection sera nécessairement un axe de symétrie.*

» *Un centre de symétrie, un plan de symétrie, et un axe de symétrie d'ordre pair, sont trois éléments tellement liés entre eux, que la présence de deux de ces éléments entraîne toujours la présence du troisième.*

» D'ailleurs, M. Bravais appelle *axe principal,* celui qui, dans un polyèdre donné, est parallèle ou perpendiculaire à tous les axes ou plans de symétrie, et désigne, sous le nom de *sphéroédriques,* les polyèdres qui offrent plusieurs axes de symétrie, dont aucun n'est un axe principal.

» Cela posé, M. Bravais fait voir que les polyèdres, considérés au point de vue de la symétrie, peuvent être divisés en vingt-trois classes, réparties entre six *groupes* distincts.

» Le premier groupe comprend tous les polyèdres *asymétriques,* c'est-à-dire ceux qui ne possèdent ni axes, ni plans, ni centre de symétrie;

» Le deuxième groupe comprend tous les polyèdres symétriques, mais dépourvus d'axes de symétrie;

» Le troisième groupe, les polyèdres symétriques pourvus d'un axe principal d'ordre pair;

» Le quatrième groupe, les polyèdres symétriques pourvus d'un axe principal d'ordre impair;

» Le cinquième groupe, des polyèdres sphéroédriques à quatre axes ternaires;

» Et le sixième groupe, les polyèdres sphéroédriques à dix axes ternaires.

» Après avoir étudié les divers genres de symétrie que peuvent offrir, d'une part, les systèmes réticulaires, d'autre part, les polyèdres qui représentent les molécules des corps, et classé les uns et les autres d'après le

nombre et la nature de leurs éléments de symétrie, il restait à examiner comment et jusqu'à quel degré la symétrie d'une molécule peut être transmise par la cristallisation au système réticulaire formé par les centres de gravité des diverses molécules dont se compose un cristal. En d'autres termes, il s'agissait de résoudre le problème suivant :

» *Les éléments de symétrie d'une molécule étant donnés, déterminer le système cristallin que la réunion de cette molécule à d'autres de même espèce produira au moment de la cristallisation.*

» M. Bravais observe, à ce sujet, que la cristallisation a pour effet d'amener les diverses molécules à des positions telles, qu'il y ait équilibre, et même un équilibre stable, entre les actions exercées par les unes sur les autres. Cela posé, il fait voir que l'équilibre s'établira plus facilement dans un cristal en voie de formation, si les centres de gravité des molécules se disposent de manière que les axes et plans de symétrie de ces molécules, indéfiniment prolongés, deviennent des axes et plans de symétrie du système réticulaire formé par les centres de gravité. Il se trouve ainsi autorisé à poser la règle suivante :

» *Parmi les sept systèmes cristallins, les molécules d'une substance donnée adopteront celui dont la symétrie offre le plus grand nombre d'éléments communs avec la symétrie propre au polyèdre moléculaire.*

» Si plusieurs systèmes cristallins peuvent, en vertu de la règle énoncée, correspondre à une même molécule, ceux qui offriront un plus grand nombre d'éléments de symétrie seront en général compris parmi les autres comme cas particuliers; ils seront donc en nombre moindre, et indiqués avec une probabilité incomparablement plus faible. M. Bravais se trouve ainsi amené à énoncer encore la règle suivante :

» *Dans le cas où plusieurs systèmes cristallins auraient les mêmes éléments de symétrie communs avec un même polyèdre moléculaire, la cristallisation s'opérera suivant le système de moindre symétrie, c'est-à-dire, suivant le système qui laissera le plus grand nombres de termes indéterminés parmi les six éléments constitutifs de son parallélipipède élémentaire.*

» L'emploi des deux règles générales que nous venons de rappeler permet à M. Bravais, non-seulement d'expliquer les divers phénomènes d'hémiédrie observés par les cristallographes, mais encore de déterminer les lois de ces phénomènes et les circonstances dans lesquelles ils doivent se présenter; et ces lois et ces circonstances sont précisément celles que fournit l'observation elle-même. C'est encore avec le même bonheur, qu'après

avoir déduit de ses recherches antérieures sur les systèmes réticulaires, la détermination de ce qu'on appelle la *forme cristalline* (1), c'est-à-dire, du système des faces similaires que présente un cristal, M. Bravais applique son analyse à la réduction du nombre de ces faces, produite par l'hémiédrie. Il fait voir aussi qu'on peut expliquer, par sa théorie, un assez grand nombre de cas de dimorphisme, sans être obligé d'altérer la structure interne des molécules.

» En résumé, les Commissaires sont d'avis que le travail soumis à leur examen offre de nouvelles preuves de la sagacité que M. Bravais avait montrée dans ses précédentes recherches, et que ce travail contribue notablement aux progrès de la cristallographie. Ils pensent, en conséquence, que le nouveau Mémoire de M. Bravais est très-digne d'être approuvé par l'Académie, et inséré dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la polarisation chromatique produite par le verre comprimé; par* **M. G. Wertheim.** (Extrait.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Physique.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie contient les détails et les résultats des recherches que j'ai faites à l'aide de l'appareil décrit dans le paquet cacheté que M. le Président a bien voulu ouvrir dans la séance du 3 février.

» La question principale que j'ai cherché à résoudre est celle-ci : Les cristaux sont doués de pouvoirs biréfringents absolus très-divers, et qui varient, pour des épaisseurs égales, dans le rapport de 1 à 18 et au delà ; mais ces pouvoirs si différents sont-ils réellement inhérents à la substance même de ces cristaux, ou ne proviennent-ils que de ce que les tensions molécu-

(1) Parmi les théorèmes établis à ce sujet par M. Bravais, nous nous bornerons à rappeler le suivant :

« Quand une face de la forme cristalline n'est ni parallèle, ni perpendiculaire à un axe de » symétrie, le nombre des faces qui composent la forme est double de la somme

$$1 + N_2 + 2N_3 + 3N_4 + 5N_6,$$

» N_2, N_3, N_4, N_6 étant les nombres d'axes binaires, ternaires, quaternaires et sénaires que » possède le système. »

laires seraient plus grandes dans les uns que dans les autres? En d'autres termes : si, dans différents corps homogènes et dans les mêmes directions, on pouvait produire des compressions et des dilatations égales, ces corps acquerraient-ils le même pouvoir biréfringent ou auraient-ils des pouvoirs divers?

» Pour résoudre cette question au moyen de la compression, il faut pouvoir déterminer, pour chaque substance soumise à l'expérience, la condensation qui a lieu dans le sens de la compression, la dilatation dans la direction perpendiculaire à celle-ci, et la double réfraction qui en résulte.

» Fresnel et M. Brewster ont comprimé des cubes de verre au moyen de presses, et ce dernier physicien paraît même avoir obtenu des teintes sensiblement plates; mais la pression n'étant pas toujours également répartie sur toute la section du cube, et, en outre, l'effort exercé ainsi et la compression qui en résulte n'étant pas mesurés, ces expériences n'ont pu servir qu'à démontrer que l'on peut produire artificiellement la double réfraction.

» Avec mon appareil, au contraire, et en n'opérant que sur des corps dont les coefficients d'élasticité ont été déterminés d'avance, on trouve les valeurs numériques de tous les éléments du problème : la charge agissant sur toute la section horizontale du corps, on peut calculer à chaque instant la compression verticale; on en déduit immédiatement la dilatation horizontale d'après la loi des changements de volume que je crois avoir suffisamment établie dans un précédent Mémoire; il ne reste donc plus qu'à mesurer la double réfraction ou la différence de marche entre les deux rayons, ordinaire et extraordinaire.

» Ces effets optiques sont entièrement conformes à la théorie : à la lumière homogène jaune, on observe dans chaque image, alternativement le maximum d'intensité et l'extinction presque complète en passant par tous les degrés intermédiaires; j'ai poussé l'expérience jusqu'à des charges de 600 kilogrammes, et jusqu'à des différences de marche de cinq demi-oscillations.

» A la lumière blanche, et en n'employant que des verres bien choisis, on voit apparaître dans les deux images les couleurs complémentaires des différents ordres, bien uniformes dans toute l'étendue du champ de vision, de plus en plus vives et descendant dans la série des couleurs prismatiques à mesure que l'on augmente la charge; elles sont d'une pureté telle, qu'une augmentation de 2 kilogrammes sur 500 se traduit encore en un changement de couleur, surtout lorsqu'on se trouve dans le voisinage de la teinte sensible. La différence des chemins parcourus étant connue, on détermine,

d'après la règle de Newton, les teintes colorées qui correspondent à chaque charge.

» Dans les limites de mes expériences, les différences de marche sont proportionnelles aux charges.

» Voici maintenant les moyennes des résultats d'un grand nombre d'expériences faites à la lumière homogène jaune et avec plusieurs échantillons de différentes dimensions pour chaque espèce de verre.

ESPÈCE de verre.	POIDS spécifique.	COEFFICIENT d'élasticité q	p	COMPRESSION verticale $\frac{p}{q} = \delta$	DILATATION horizontale $\frac{\delta}{3}$	RAPPORT des deux densités linéaires $\frac{1+\frac{\delta}{3}}{1-\delta}$
Crown.......	2,447	7000	12,1	0,00173	0,000577	1,00231
Verre à glaces..	2,457	6100	10,7	0,00175	0,000583	1,00234
Flint..........	3,585	5500	9,5	0,00173	0,000577	1,00231
Verre pesant de Guinand.....	4,054	»	14,9	»	»	»

» Dans ce tableau, p est la charge qui produirait une différence de marche de $\frac{d}{2} = 225$ millionièmes de millimètres, si elle était appliquée à un cube de 1 millimètre de côté; pour trouver la valeur de p, nous n'avons eu qu'à diviser chaque charge absolue par la largeur de la pièce soumise à l'expérience, car elle est évidemment indépendante de la hauteur de cette pièce, et elle est, en outre, indépendante de sa longueur, puisque les condensations sont réciproquement proportionnelles à cette longueur, tandis que les différences de marche lui sont directement proportionnelles.

» Il résulte de ces expériences que la double réfraction spécifique est la même pour le crown, pour le verre à glaces et pour le flint, malgré les différences de leur composition et de leurs poids spécifiques; *il faut donc faire subir à ces verres la même compression linéaire pour qu'ils soient doués du même pouvoir biréfringent absolu.*

» Quant au verre pesant, son coefficient d'élasticité est encore inconnu, il ne peut donc pas servir à la vérification de cette loi; à charge égale, son pouvoir biréfringent absolu n'est que 0,638 de celui du flint : mais son pouvoir biréfringent spécifique étant très-probablement égal à celui des

autres espèces de verre, son coefficient d'élasticité doit être de 8620, et, par conséquent, supérieur à ceux de tous les autres verres.

» Si cette loi se confirme généralement, on pourra se servir de la double réfraction pour déterminer, sur de très-petites quantités de matière, le coefficient d'élasticité des substances transparentes non cristallisées ou des cristaux qui appartiennent au système tesséral. En combinant cette recherche avec la mesure directe du coefficient d'élasticité, on arrivera également à déterminer les condensations et les dilatations qui existent dans les cristaux doués de la double réfraction; j'espère être bientôt en mesure d'entreprendre ce travail.

» Il me reste à parler de l'action simultanée de la compression et de l'aimantation, action dont M. Matteucci s'est déjà occupé avant moi. Pour ces expériences, j'ai remplacé la plaque mobile en acier et ses guides en fer par une plaque de bronze de mêmes dimensions, munie de deux tiges en laiton; de cette manière, on s'affranchit de l'attraction que l'électro-aimant exerce sur la plaque en acier et dont la composante verticale est au moins égale à 30 kilogrammes, à en juger par le changement de teinte qu'elle suffit à produire dans le verre interposé.

» Cet effet secondaire étant ainsi éliminé, on voit que la rotation magnétique disparaît à mesure que la pression augmente. Dans les flints, qui donnent 10 degrés de rotation double avec une pile de 16 grands éléments, équivalant chacun à 2 éléments de Bunsen, la rotation disparaît dès que la différence de marche devient un peu sensible, et longtemps avant qu'elle ne soit égale à un quart d'oscillation. On peut faire l'expérience d'une manière bien décisive en opérant à la lumière homogène, et en donnant aux deux rayons une différence de marche d'une demi-oscillation; on a alors une image complétement obscure dans laquelle on observerait la moindre trace de rotation si elle existait; on obtient le même résultat au moyen de la teinte sensible, lorsqu'on emploie la lumière blanche.

» Ce résultat négatif ne me paraît pas sans importance, car il semble indiquer que la rotation, nulle dans le spath, très-faible dans le quartz et assez prononcée dans le béryl, doit être attribuée à des différences de tension de moins en moins grandes dans ces cristaux. En outre, il me paraît démontré que cette rotation, qui peut être détruite par une force purement mécanique, ne pourra plus être attribuée à une action directe de l'aimant sur l'éther, mais bien à une action mécanique inconnue qu'il exerce sur les substances. »

PHYSIQUE. — *Expériences sur la vitesse du son dans le fer; par* **MM. Wertheim** *et* **Breguet**. (Extrait.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Physique.)

« Tout le monde connaît les expériences directes au moyen desquelles M. Biot a déterminé la vitesse de propagation du son dans la fonte. M. Biot, en opérant sur une longueur de 951 mètres, a trouvé la vitesse dans la fonte égale à 10,5, celle dans l'air étant prise pour unité; tandis que la vitesse théorique est égale à 12,2, en admettant pour la fonte un coefficient d'élasticité moyen de 12000.

» Il nous a paru utile de reprendre cette question, en nous servant des grandes longueurs de fil de fer employé pour les télégraphes électriques. Nous avons vu, dès nos premières expériences, qui ont été faites dans le courant de l'été, que des sons, même faibles, peuvent s'y propager à de grandes distances; mais il a fallu faire un grand nombre d'essais pour choisir la ligne télégraphique, la distance des deux observateurs et le mode d'ébranlement qui se prêtent le mieux à ces expériences, et pour nous affranchir de toutes les causes d'erreurs qui pouvaient influer sur les résultats. Nos expériences définitives ont été faites sur la ligne de Versailles (rive droite); sur cette ligne, les fils sont fortement tendus et placés sur des poteaux peu élevés, ce qui offre le double avantage de les rapprocher de l'oreille de l'observateur et de les mettre presque à l'abri du vent; aussi n'y est-on pas gêné par le bruissement continuel que le vent produit sur d'autres lignes.

» Comme signal, un coup de marteau frappé sur l'un des poteaux tendeurs est préférable à tous les autres modes d'ébranlement, car il produit un choc instantané et se propageant uniquement à travers le fil sans se répandre dans l'air, ce qui n'a lieu, ni pour les coups de pistolet, ni pour les sons d'un tam-tam ou d'un diapason, quelque fortement qu'ils fussent reliés avec le fil.

» Nous n'avons pu opérer qu'à la distance de 4050 mètres, quoique les chocs, à en juger par leur intensité aux deux extrémités de cet intervalle, eussent pu se propager à une distance plus grande encore, si les tunnels n'y avaient pas mis un obstacle insurmontable; mais le son n'a jamais pu être observé au delà du premier tunnel, lors même que nous y

avions placé un gros fil de fer qui n'est nulle part en contact direct avec la muraille.

» En tenant compte de trois corrections qui proviennent de la courbure du fil, de l'inégale hauteur des poteaux et de l'épaisseur de bois que le choc est obligé de traverser, la vraie longueur de fil entre les deux extrémités était de $4067^{m},2$.

» Placés aux deux extrémités de la ligne, nous étions chacun accompagnés d'un aide; nous avions en main des chronomètres à pointage, construits par l'un de nous, qui permettent d'évaluer avec certitude les dixièmes de seconde, et nos aides avaient des chronomètres à marche continue, bien réglés et battant cinq coups en deux secondes.

» Supposons que l'expérience commence à la station d'Asnières. Le premier aide y frappe un coup de marteau à une seconde convenue d'avance; l'observateur qui est placé près de lui, lui tourne le dos, de manière à ne pointer le coup qu'au moment où il l'entend réellement; l'autre observateur, qui se trouve à l'entrée du tunnel de Puteaux, marque l'instant de l'arrivée, et il laisse passer une demi-minute avant de renvoyer le choc dont l'arrivée est pointée par le premier observateur.

» De cette manière, on double la longueur du parcours, on s'affranchit de l'erreur individuelle, et l'on élimine ensuite l'erreur qui provient de la différence de marche des deux chronomètres, en prenant la moyenne de deux expériences, dans l'une desquelles le choc est parti d'Asnières, pour y revenir, tandis que, dans l'autre, il est parti de Puteaux. Nous avons opéré de la même manière avec deux ou trois doubles parcours.

» Ces expériences ont donné en moyenne une vitesse de 3485 mètres par seconde, tandis que 2 mètres du même fil de fer tendus sur le sonomètre longitudinal rendent un son de 2317 vibrations, d'où l'on déduit une vitesse de 4634 mètres.

» La vitesse linéaire, d'après l'expérience directe dans le fer, est donc de beaucoup inférieure, et à la vitesse théorique, et à celle que l'on déduit du procédé de Chladni; la différence est dans le même sens et plus grande encore que celle qui résulte de l'expérience de M. Biot sur la fonte. Nous nous contentons, pour le moment, de signaler ce résultat, en nous réservant d'y revenir lorsque nous aurons pu opérer sur de plus grandes longueurs ou sur d'autres métaux que le fer. »

PHYSIQUE. — *Étude des effets que l'action de la chaleur peut produire sur les bois, suivant leur espèce, leur âge et leur état hygrométrique, lorsque ces corps sont contenus dans des tubes de verre fermés des deux bouts; par* **M. Cagniard-Latour.**

(Section de Physique.)

« On sait que sir James Hall, en faisant agir la chaleur sur de la sciure de sapin et de la corne dans un canon de fusil fermé hermétiquement, a pu fondre ce mélange et le convertir en une sorte de houille artificielle.

» Quoique, au premier aperçu, il semble douteux que l'on puisse obtenir de pareils résultats en employant, au lieu de canons métalliques, de simples tubes en verre ordinaire, dont le ramollissement par l'action de la chaleur est si facile, comme on le sait, j'ai cru devoir cependant faire à cet égard quelques essais, et j'ai été conduit à reconnaître que si les tubes employés avaient, eu égard à leur diamètre intérieur, des parois d'une épaisseur suffisante, ils pouvaient résister à l'action de la chaleur nécessaire pour fondre, sans l'intervention de la corne ou d'autre fondant analogue, non-seulement le bois de sapin, mais encore beaucoup d'autres, tels que le bouleau, le peuplier, le sycomore, le charme, le chêne, le buis, le gayac, et enfin du bois d'*Astrocaryum murmuru* que M. de Jussieu avait eu l'obligeance de me procurer; et ce qui est assez digne de remarque, c'est qu'en général la chaleur n'a pas eu besoin d'être supérieure ni même tout à fait égale à celle du mercure bouillant.

» Pour les essais précédents, les bois, avant leur emprisonnement dans les tubes, avaient été séchés à 100 degrés. Ces tubes, dont la longueur au maximum n'excédait pas en général 14 centimètres, avaient à peu près 3 millimètres de diamètre intérieur et des parois de 2 à 3 millimètres d'épaisseur. Pour les chauffer, je les exposais tout simplement au-dessus d'un brasier de charbon de bois, après les avoir enchâssés dans un fil de fer roulé en spirale cylindrique que supportait une baguette d'une certaine longueur, et je cessais d'appliquer l'action de la chaleur dès que les matières contenues dans les tubes paraissaient fondues. Dans le cas où la fusion se faisait trop attendre, je chauffais alors le tube dans un bain de mercure bouillant.

» Quoique les houilles artificielles ainsi obtenues ne fussent qu'en faible quantité, c'est-à-dire de 1 à 2 décigrammes pour chaque tube, j'ai pu cependant constater que si je les faisais brûler sur une petite grille en fil de

platine, au feu d'une lampe à alcool, elles donnaient toutes momentanément un peu de flamme; mais que les unes éprouvaient, pendant cette combustion, un certain boursouflement, et que les autres ne présentaient rien de semblable : au nombre des premières se sont trouvées principalement celles de sapin et de gayac. Mais d'autres essais m'ont conduit à reconnaître qu'en général les très-jeunes bois, quoique séchés à 100 degrés avant leur introduction dans les tubes, donnaient cependant un charbon collant, et que les vieux bois, c'est-à-dire d'environ trente ans, qui étant secs donnaient des charbons maigres, pouvaient, lorsqu'avant d'être traités dans les tubes on les avait imbibés d'eau, produire des charbons collants et même une espèce de résine brune, facilement dissoluble en partie dans l'éther sulfurique, et assez analogue à l'asphalte dont on couvre à présent nos trottoirs.

» J'ai remarqué aussi que dans un tronçon de sycomore d'environ trente ans, le cœur du bois séché à 100 degrés donnait, par le traitement dans les tubes, du charbon maigre, et que l'aubier, quoique également séché, produisait du charbon collant.

» D'un autre côté, j'ai vu que dans l'*Astrocaryum murmuru* déjà cité, le centre et la périphérie, séchés aussi à 100 degrés, donnaient tous deux du charbon maigre.

» Ne doit-on pas espérer que des expériences de ce genre, étant convenablement multipliées et variées, conduiront à quelques résultats dont la géologie puisse faire quelques applications utiles. »

GÉOMÉTRIE. — *Analyse géométrique des surfaces du second ordre, pour servir d'introduction à l'étude de la géométrie supérieure; par* M. P. H. Blanchet.

(Renvoyé à la Section de Mathématiques.)

« Il existe des traités synthétiques des sections coniques : Apollonius, chez les anciens, Simson, Desargues, Pascal, de Lahire, Mauduit, chez les modernes, et, plus récemment, M. Chasles, ont démontré géométriquement les propriétés de ces courbes.

» Je ne connais pas de traités géométriques pour les surfaces du second ordre. Cependant elles ont attiré l'attention d'un grand nombre de géomètres et ont donné lieu à de beaux travaux : tout le monde connaît les recherches de M. Chasles.

» Je me propose ici de déduire géométriquement, d'une définition unique, équivalente à l'équation, les propriétés fondamentales de ces surfaces: celles qui servent de bases à toutes les autres, et que l'on démontre ordinairement par le calcul.

» Déjà, à l'École Normale, dans le but d'exposer ensuite, par une méthode géométrique, les théories optiques de Fresnel, j'avais indiqué aux élèves les moyens de reconnaître, par la géométrie, les principales propriétés de l'ellipsoïde; plus tard, M. Bertrand s'est livré à une digression semblable dans ses Leçons d'analyse appliquée.

» L'ellipsoïde, fermé de toutes parts, ne donnant que des ellipses pour sections planes, se prête assez facilement à ce genre de considérations. On peut les étendre, sans trop de peine, au paraboloïde elliptique.

» Mais le paraboloïde hyperbolique et les hyperboloïdes présentent plus de difficulté, à cause surtout des diamètres imaginaires des sections hyperboliques. D'ailleurs, il fallait tirer d'une définition commune la classification et la génération des diverses surfaces. La recherche géométrique des axes est aussi un point délicat de la question : on ne l'a pas, je crois, tentée encore.

» Cette première partie a pour objet les propriétés obliques; une seconde partie doit contenir les axes et les propriétés orthogonales. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la résolution des équations numérales; par* M. Dupré.

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville, Sturm.)

La lettre suivante, jointe à ce Mémoire, fera suffisamment connaître le but que s'est proposé l'auteur.

« J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un premier Mémoire sur la résolution des équations numériques que je suppose dépourvues de racines égales. J'y expose plusieurs théorèmes nouveaux et j'en fais l'application à la méthode de M. Budan, modifiée avantageusement sous le rapport de la promptitude des calculs et rendue rigoureuse.

» Après la séparation des racines, une approximation beaucoup plus rapide est possible par plusieurs méthodes; je traiterai très-prochainement cette question dans un second Mémoire qui est presque achevé et qui comprendra

le cas des racines égales, celui des racines commensurables, ainsi que la recherche des divisions commensurables de tout degré. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *De la respiration chez les plantes; par* **M. Garreau.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Gaudichaud, Boussingault.)

« Théodore de Saussure, qui l'un des premiers étudia avec quelque précision l'action qu'exercent les parties vertes des plantes sur l'air atmosphérique, plaçait d'abord celles qu'il soumettait à ses recherches dans une obscurité complète, puis il les exposait ensuite à l'action directe des rayons solaires. Il ne chercha pas à les étudier dans des conditions intermédiaires et de suivre sous des expositions plus variées les gradations du phénomène si remarquable de l'inspiration et de l'expiration des végétaux. Cette omission, peu importante en apparence, lui déroba cependant la connaissance de l'action que les feuilles exercent sur l'oxygène atmosphérique pendant le jour; car ces organes pris dans leur période d'accroissement, pendant les jours sombres et à l'ombre, diminuent leur atmosphère en inspirant du gaz oxygène qu'ils transforment plus ou moins promptement, et en partie seulement, en gaz acide carbonique.

» Pour constater l'inspiration diurne exercée par les parties vertes des plantes, je me sers d'une allonge en cristal de 1000 à 2000 centimètres cubes de capacité, suivant le volume des organes à confiner dans l'appareil. Cette allonge reçoit un bouchon cannelé destiné à donner passage et à fixer le jeune rameau feuillé. Une capsule très-évasée, contenant une solution de potasse hydratée destinée à la fixation de l'acide carbonique expiré, est placée à la naissance du col qui est gradué et plonge dans un flacon contenant de l'eau distillée. L'appareil est ensuite luté au lut résineux au point où le rameau et le bouchon s'engagent dans l'allonge. Le bouquet de feuilles se trouvant, dès lors, dans une atmosphère entièrement close, l'oxygène inspiré et exhalé, en partie, sous forme d'acide carbonique que la potasse fixe bientôt, détermine l'ascension de l'eau dans le col gradué qui donne, après les corrections de niveau, de température et de pression atmosphérique, la mesure du gaz absorbé. Cette méthode ne peut donner, il est vrai, la quantité absolue de l'oxygène inspiré, puisque l'acide expiré qui doit le représenter en partie n'est pas entièrement fixé par la potasse. Mais la quantité de cet acide qui échappe à son action est proportionnellement minime. Aussi ai-je cru pouvoir la négliger, mon but, pour la pre-

mière partie de ces recherches, étant uniquement de constater l'inspiration diurne de l'oxygène par les parties vertes des plantes. J'ai pu, à l'aide de ce moyen, constater que toutes les feuilles, à l'ombre, mais principalement par les temps sombres et à une température de 16 à 20 degrés et au delà, font des inspirations d'oxygène dont la moyenne varie pour chaque plante et suivant les âges, mais atteint, en général, le quart ou la moitié du volume de l'organe en huit ou dix heures.

» J'ai constaté en outre, à l'aide d'un appareil particulier, que l'oxygène inspiré se transforme graduellement en acide carbonique qui est partiellement expiré, et trouvé, par la diminution de l'analyse de l'atmosphère où les feuilles ont respiré, qu'en général l'oxygène inspiré est à l'acide expiré comme 3 à 2, 4 à 3, 5 à 4, sauf les variations apportées par une augmentation notable de température et la décroissance marquée de la lumière ordinaire du jour, et qui, dans ce cas, augmentent la proportion relative d'acide expiré. Les feuilles séparées de la plante donnent des résultats semblables à ceux qu'elles fournissent quand elles y restent fixées. J'ai pu, dès lors, les soumettre à des lumières décroissantes, depuis celle du jour sans nuages, jusqu'à l'obscurité de la nuit, et les quantités d'acide expirées se sont montrées d'autant plus grandes que la lumière était plus faible. En terminant la première partie de mes recherches, j'avais obtenu des résultats négatifs, mais les faits, en apparence contradictoires qui m'arrêtèrent, me valurent la constatation de cet autre fait : que l'abaissement de la température, en paralysant les mouvements du fluide vital, diminue ou arrête l'expiration de l'acide carbonique. Dans le Mémoire dont je donne ici une analyse succincte, j'ai eu l'occasion de citer les belles recherches de M. Dutrochet sur la chaleur des êtres vivants à basse température, et je me suis appliqué à démontrer que la respiration des plantes a pour résultat final appréciable de déterminer la rotation et le transport de leur carbone en élevant leur température. Cette rotation est sous la dépendance de la vie, car elle cesse avec cette dernière. Les recherches de de Saussure, de M. Frémy, et celles qui me sont propres, donnent en effet, ce me semble, à ma manière de voir, une grande apparence de vérité. »

HYDRAULIQUE. — *Mémoire sur l'écoulement des liquides ; par* **M. Dejean.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Regnault.)

« Je me propose, dit l'auteur de ce Mémoire, de démontrer : 1° que le mouvement du liquide dans l'intérieur du vase se fait par filets d'un très-

petit diamètre convergeant de toutes les parties du vase vers l'orifice; 2° que la force d'écoulement, égale au poids d'une colonne de liquide ayant pour base l'orifice, et pour hauteur celle du niveau, se divise en deux parties, dont l'une, agissant intérieurement, produit seule la dépense, et l'autre, agissant à l'orifice, donne au liquide un accroissement de vitesse qui fait contracter la veine; 3° je calcule le rapport de ces deux forces; 4° je détermine *exactement* le coefficient de la dépense rapportée au théorème de Toricelli, tel que l'expérience le donne; 5° j'essaye d'expliquer l'augmentation de la dépense au moyen d'ajutages coniques et cylindriques. »

PHYSIQUE. — *Remarques sur une Note de* M. Person *ayant pour titre :* De la force qui soutient les liquides à distance au-dessus des surfaces échauffées. (Extrait d'une Lettre de **M. Boutigny.**)

(Renvoyé à l'examen de la Commission qui a déjà eu à s'occuper des recherches de M. Boutigny sur cette question.)

« Je n'étais pas en France lorsque la Note de M. Person, sur la force qui maintient les corps à l'état sphéroïdal à distance au-dessus des surfaces échauffées, a paru dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie,* tome XXXI, page 899, et c'est pour cela que je n'y ai pas répondu plus tôt. J'ai répété les expériences de M. Person en suivant ses indications avec exactitude, et j'en ai imaginé d'autres qui ne m'ont pas paru plus concluantes que celles du savant professeur de Besançon. C'est que, en effet, le manomètre de M. Person, plongé dans l'eau à l'état liquide, se comporte comme dans de l'eau à l'état sphéroïdal, et ce n'est, dans l'un et l'autre cas, qu'un fait de pression exercée sur la colonne d'air du manomètre qui réagit ensuite sur la colonne manométrique, pression d'autant plus grande, que l'on enfonce plus profondément dans l'eau la branche descendante du manomètre ou tube en ∽. Je persiste donc plus que jamais dans l'opinion que j'ai si souvent soutenue, à savoir, que le rôle de la vapeur, comme cause de suspension des corps à l'état sphéroïdal, est purement imaginaire, et que la seule cause apparente de ce phénomène réside dans la force répulsive que le calorique met en jeu dans le corps sphéroïdolisant. »

ACOUSTIQUE. — *Principe des mouvements curvilignes et circulaires; par* **M. Ch. Fermond.** (Extrait par l'auteur.)

« Après m'être bien convaincu, par l'expérience, que dans les tuyaux produisant des sons, on pouvait toujours constater la présence d'un mou-

vement hélicoïdal, j'ai dû penser que si ce mouvement hélicoïdal était vraiment la cause de la formation des sons, non-seulement je devais en obtenir toutes les fois que je forcerais l'air à se mouvoir suivant cette courbe, comme dans l'hélicophone, mais encore il fallait que je pusse découvrir un mouvement analogue dans la production des sons par les cordes. De plus, il me semblait indispensable de rechercher, par l'analyse et l'expérience, l'explication de la formation constante de cette courbe hélicoïdale pour arriver sûrement à donner au phénomène du son toute la généralité que doit comporter un pareil sujet. Aujourd'hui, si je ne m'abuse, je crois être en mesure de démontrer :

» 1°. Comment sont engendrés les mouvements hélicoïdaux;

» 2°. Comment les cordes tendues communiquent un mouvement hélicoïdal aux molécules du milieu dans lequel elles se meuvent;

» 3°. Quel rapport il existe entre ces mouvements hélicoïdaux et les ondes sonores;

» 4°. A quoi sont dus quelques timbres bien connus, etc.

» Toutes ces questions sont traitées dans une série de Mémoires que je me propose de soumettre au jugement de l'Académie. »

MÉDECINE. — *Nouvelles observations concernant l'application avantageuse que l'on peut faire des armatures métalliques au traitement de divers accidents contre lesquels échouent souvent les moyens ordinaires de la thérapeutique; par* M. Burq. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Andral.)

« Depuis l'époque de ma dernière communication concernant l'emploi thérapeutique des armatures métalliques, de nouveaux faits sont venus s'ajouter à tous ceux que j'avais déjà recueillis en preuve des avantages que peut tirer la médecine de ces armatures, et je crois maintenant pouvoir résumer, dans les propositions suivantes, tous les points pratiques de la question :

» 1°. Le plus grand nombre des affections qualifiées du titre de névroses (hystérie, hypochondrie, gastralgie, certaines névralgies, etc.), offrent presque toujours, sinon toujours, un état négatif plus ou moins prononcé, suivant leur gravité, de la sensibilité ou de la motilité (anesthésie, amyosthénie), et le plus souvent des deux.

» 2°. Chez presque tous les malades affectés d'anesthésie ou d'amyosthénie, la sensibilité et la motilité redeviennent normales par l'application, sur les parties où l'une ou l'autre sont en défaut, d'une plaque de métal qui, suivant certaines conditions encore et inconnues, est tantôt du cuivre, tantôt de l'acier, de l'argent, de l'or, etc., quelquefois même un mélange défini de métaux, et, dans ce cas, presque toujours un alliage.

» 3°. Une névrose avec anesthésie ou amyosthénie étant donnée, toute la difficulté du traitement consiste donc à déterminer le métal, ou le mélange de métaux capable de ramener la sensibilité et la motilité à l'état normal. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau système de chemin de fer atmosphérique; par* **M. Deschamps.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Regnault.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur un appareil destiné à utiliser, pour les besoins de l'industrie, la pression atmosphérique, soit seule, soit combinée avec la pression hydraulique; par* M. l'abbé **Vogien.**

(La Note de M. l'abbé Vogien est renvoyée à l'examen de M. Morin, qui est invité à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu à en faire l'objet d'un Rapport.)

MÉDECINE. — *Sur certaines affections des organes génitaux; par* **M. Sislach.**

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau.)

M. Guynemer adresse une nouvelle rédaction d'un Mémoire qu'il avait précédemment communiqué à l'Académie, et demande que cette nouvelle rédaction soit substituée à la première. Le Mémoire est intitulé : *Nouvelles considérations sur les phénomènes de notre monde solaire.*

(Commission déjà nommée.)

M. Viau adresse une quatrième addition à son Mémoire sur un *nouveau Moteur mécanique destiné à remplacer la machine à vapeur.*

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du tome VI de la deuxième série du *Recueil des Mémoires de Médecine, Chirurgie et Pharmacie militaires*.

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète de* Faye, *faites à l'observatoire de Poulkova; par* M. Otto Struve. (Communiquées par M. Le Verrier.)

« Poulkova, 10 Février 1851.

» Le clair de Lune m'empêche, pour le moment, de continuer les observations de la comète de Faye : je ne pourrai les reprendre que dans huit jours environ. En attendant, je vous envoie ce que j'ai obtenu jusqu'ici. Le nombre de mes observations ne s'élève qu'à quatre, mais elles sont bonnes.... A l'époque actuelle, la comète est aussi bien visible qu'elle l'était au mois de Mars 1844; par cette raison, je suis convaincu que je la reverrai dès que la Lune se sera éloignée, et que je pourrai continuer les observations encore au moins un mois.

» Voici les relations observées de la comète par rapport aux étoiles de comparaison, et corrigées déjà de l'effet de la réfraction :

		Temps sidéral de Poulkova.	Æ ✶☻	Décl. ✶☻
1851. Janv.	24	$2^h.54^m.34^s$	Æ α — $5'.27'',08$	Décl. α + $0'.\ 3'',28$
Fév.	1	3.11.35	Æ β — 1.24,09	Décl. β — 0 22,46
	4	3.47.21	Æ γ + 2. 1,97	Décl. γ + 1.33,78
	7	4.19. 4	Æ δ + 1 16,93	Décl. δ — 4. 1,86

Ces relations sont déjà scrupuleusement réduites; mais elles demandent encore les corrections pour l'aberration et la parallaxe.

» Les étoiles α et γ se trouvent dans les zones de Bessel. Elles sont : Weisse XXIII, 471, et XXIII, 1002. Les deux autres β et δ sont très-faibles, et doivent encore être rapportées à des étoiles qu'on pourra déterminer aux instruments méridiens.

» En partant des quantités données dans le Catalogue de Weisse, nous trouvons les positions apparentes suivantes de α et γ :

Janv.	24	Æ α = $23^h.23^m.21^s,66$	Décl. α = — $1^\circ.25'.10'',1$
Fév.	4	Æ γ = 23 48.53,24	Décl. γ = + 0 25. 4,4

» Nous en concluons, sans avoir égard à l'aberration et à la parallaxe,

les positions suivantes de la comète :

		Temps sidéral de Poulkova.	Æ ★	Décl. ★
		h m s	h m s	° ′ ″
1851. Janv.	24	2.54.34	23.22.59,85	— 1.25. 6,8
Fév.	4	3.47.21	23.49 1,37	+ 0.26 38,2

qui nous prouvent que l'éphéméride est encore fort exacte. Il est entendu que les positions données doivent être regardées comme approximatives, et que toutes les étoiles de comparaison seront déterminées de nouveau à l'aide des instruments méridiens, en automne prochain.

» J'ai la plus grande confiance dans la deuxième et la troisième observation. La première observation est moins exacte parce que l'étoile de comparaison était trop éloignée de la comète, de sorte que je ne pouvais employer que le grossissement le plus faible de notre lunette. La dernière observation a souffert également du manque d'une étoile favorablement située pour la comparaison; elle a, en outre, été faite à une époque où la Lune se trouvait à la distance seulement de 20 degrés de la comète, ce qui la rendait très-faible. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète de* Faye, *faites à l'observatoire de Cambridge (États-Unis d'Amérique); par* **M. W.-C. Bond.** (Communiquées par **M. Le Verrier.**)

« Cambridge, 6 Janvier 1851.

» La comète périodique de Faye (1843) a été vue à cet observatoire le *premier* et le *quatre* de ce mois. Le premier, nous n'avons pu comparer la comète à une étoile connue, en sorte que nous ne pouvons donner que les éléments de l'observation :

1851. Janv. 1 à 8h 3m 53s temps moyen de Cambridge :

La comète suit l'étoile de *huitième* grandeur	0m 12s,70	6 observ.
au sud de la même étoile	1′ 16″, 2	6 observ.
Æ approchée de l'étoile de comparaison	22h 32m 43s	
Déclinaison	— 4° 37′	

» Voici maintenant la position observée le 4 janvier :

	h m s	
Temps moyen de Cambridge	7. 9.54	
Æ de la comète	22.39.14,12	Equin. moy. du
Déclinaison de la comète	— 4° 15′ 1″,7	1er janv. 1851.

(4 comparaisons en Æ et en décl. avec ★ Weisse, H. XXII, n° 870).

» La comète est très-faible dans notre grand équatorial. Lorsqu'on la voit le plus distinctement, elle paraît légèrement allongée dans la direction du Soleil. »

OPTIQUE APPLIQUÉE. — *Remarques sur la Note adressée à l'Académie dans la séance du 17 février dernier, par* M. Dubrunfaut. (Lettre de M. Clerget, présentée par *M. Pelouze.*)

(Renvoi à la Commission qui avait fait le Rapport sur les précédentes communications de M. Clerget, relatives à la saccharimétrie.)

« M. Dubrunfaut propose quatre méthodes saccharimétriques. L'une a pour base la fermentation alcoolique dont l'usage, au point de vue aussi du dosage du sucre, a été indiqué par M. Pelouze en 1831, dans un important Mémoire sur des analyses de betteraves. Une seconde méthode est présentée dans la Note de M. Dubrunfaut, comme ayant rapport à deux procédés également saccharimétriques que l'on doit à MM. Peligot et Barreswil. M. Dubrunfaut fait dépendre l'exactitude de l'une et l'autre de ces méthodes de pratiques particulières qu'il se réserve de décrire ultérieurement. On doit donc nécessairement attendre cette communication pour les apprécier. M. Dubrunfaut indique une troisième méthode comme étant propre à faire évaluer le rendement en sucre pur des substances saccharifères, jus de canne, jus de betterave et sucres bruts. Il s'agirait d'utiliser un rapprochement entre les quantités d'alcalis fixes que contiennent ces substances et celles dont on reconnaît la présence dans les mélasses provenant du traitement en fabrique de ces mêmes substances par les procédés que l'on y pratique en général.

» M. Dubrunfaut me paraît se faire illusion sur l'importance qu'il attache à la détermination de ces principes alcalins quant à l'évaluation du rendement. N'est-il pas évident que ce n'est pas seulement à la présence de ces mêmes principes, mais à celle de la totalité des substances solubles autres que le sucre qui existent dans les jus de canne et de betterave ou dans les sucres bruts, que l'on doit attribuer la difficulté de l'extraction du sucre pur.

» Prenons un exemple cité par M. Dubrunfaut lui-même, de la teneur en alcali d'une mélasse de raffinage de sucre de betterave dont les cendres provenant de l'incinération de 100 grammes de cette mélasse, satureraient, ainsi qu'il l'assure, 6 grammes d'acide sulfurique monohydraté. Quels que soient les alcalis actifs de ces cendres, les 6 grammes acide sulfurique

(SO^3HO) ne représentent environ, terme moyen, que 12 pour 100 du poids de la mélasse en sels de ces bases réunies à des acides divers. Or, comme ces mêmes mélasses contiennent en moyenne,

Sucre cristallisable	48
Eau environ	15
Et sels minéraux (ainsi qu'il vient d'être dit)	12
Il faut encore, pour compléter leur composition en matières diverses autres que le sucre et les sels minéraux, ajouter	25
	100

» Cette composition met, sans aucun doute, en évidence le rôle que jouent dans la production de la mélasse, non pas seulement les alcalis, mais l'ensemble des substances solubles autres que le sucre. C'est ce que je me suis attaché à faire ressortir dans la méthode d'appréciation de rendement qui m'est propre, et que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie en 1849. Si la communication de M. Dubrunfaut devait être l'objet de l'examen d'une Commission, je témoignerais le désir que cet examen s'étendît en même temps à celle que j'ai produite.

» La quatrième méthode que M. Dubrunfaut annonce pratiquer, se rapporte à l'emploi des appareils de polarisation, particulièrement du saccharimètre de M. Soleil.

» Un développement plus précis de la pratique à suivre pour l'application de cette méthode, permettrait seul de la discuter dans ses détails, après des expériences concluantes; mais, sans attendre ce développement, je dois vivement réclamer contre une observation de M. Dubrunfaut, qui s'applique à la régularisation du procédé de l'inversion proposée dans le travail que j'ai présenté à l'Académie et qu'elle a bien voulu honorer de son suffrage en ordonnant, le 21 février 1848, son insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*.

» M. Dubrunfaut, sans citer aucun fait, parle d'erreurs que l'on peut commettre en employant ce procédé et en faisant usage de la Table que j'ai dressée pour tenir compte de l'influence de la température sur le pouvoir rotatoire du sucre interverti.

» Si M. Dubrunfaut, en faisant sa communication, avait eu l'intention de soumettre à l'Académie un procédé plus exact et plus pratique que le mien, je ne pourrais que réclamer un nouvel examen fondé sur des expériences comparatives. J'ajouterai seulement dès aujourd'hui que les nombres qu'il produit en ce qui concerne l'influence de la température sur le sucre interverti ne sont autres que ceux qui ressortent de ma Table. »

PHYSIQUE. — *Projet d'un appareil destiné à rendre sensible aux yeux le mouvement rotatoire de la terre.* (Note de M. BAUDRIMONT.)

« L'expérience de M. Foucault, relative à la démonstration du mouvement rotatoire de la terre, et les raisonnements sur lesquels il s'appuie, semblent démontrer que le pendule dont il se sert peut être réduit à un simple fil à plomb; c'est-à-dire que les oscillations de cet instrument ne paraissent point indispensables à la démonstration en question. En effet, si un fil à plomb pouvait être suspendu à l'un des pôles de la terre à un point qui en fût indépendant, il est évident que celle-ci tournant sans pouvoir entraîner la masse de l'instrument dans son mouvement, il suffirait que ce dernier portât un index pour donner la preuve que la terre tourne pendant qu'il demeure en repos. Cette expérience, reproduite à différentes latitudes, et en suspendant le fil à un point fixe adhérent au globe, aurait sans doute lieu dans les conditions indiquées par M. Foucault, et développées par M. Binet; c'est-à-dire que l'angle de torsion du fil serait représenté par le mouvement angulaire de la terre dans le même temps, multiplié par le sinus de la latitude du lieu où se fait l'expérience. D'où il résulte que la torsion du fil serait nulle à l'équateur, où la latitude égale o degré.

» L'analyse logique du phénomène, suffisamment approfondie, démontre encore que la pesanteur lui est étrangère, ou, pour le moins, peut n'être point prise en considération pour en donner l'explication, et que l'annulation de la torsion du fil à l'équateur ne peut dépendre que du mode de suspension de la masse pendulaire. Cela étant bien compris, on est conduit à la création d'un nouvel instrument qui, non-seulement servirait à démontrer le mouvement diurne de la terre, mais pourrait aussi être employé pour obtenir la division exacte du temps. En effet, si l'on suppose une masse matérielle soutenue sur un axe autour duquel elle puisse se mouvoir librement; si l'on admet, en outre, que cet axe soit maintenu parallèlement à celui de la terre, quel que soit d'ailleurs le lieu de l'observation, on trouve que la masse, disposée comme il vient d'être dit, n'étant soumise qu'aux seules forces qui peuvent l'entraîner dans un mouvement circulaire autour de l'axe de la terre, devrait, en vertu de l'inertie de la matière, se comporter de telle manière que l'un de ses plans méridiens demeurerait parallèle à un plan fixe supposé dans l'espace, et que, par un mouvement apparent, elle paraîtrait exécuter une révolution autour de son axe, tandis qu'en réalité ce serait la terre qui tournerait.

» Ainsi que je l'ai fait pressentir, cette masse matérielle, en même temps qu'elle démontrerait la réalité du mouvement rotatoire de la terre par son mouvement apparent, serait aussi une véritable horloge reproduisant exactement le mouvement du globe à toutes les latitudes, et pouvant servir à diviser le temps, soit par un simple index fixé à son support, soit par une quadrature analogue à celle des horloges ordinaires, soit par une vis sans fin et un compteur à plusieurs cadrans.

» Sans trop préjuger d'un fait qui n'est pas démontré expérimentalement, je l'ai cru de nature à intéresser l'Académie, et je pense qu'il serait convenable d'observer le pendule de M. Foucault pour voir si, dans l'état de repos, il n'éprouverait pas un mouvement apparent de rotation. Cette observation devra être faite dans les premiers moments après la suspension du pendule, car le fil, réagissant par la torsion, finirait par en entraîner la masse, et l'assujettirait à la condition de tous les corps qui gisent à la surface du globe. Si cette observation confirme ma prévision, je ferai construire un instrument sur les principes développés dans cette Note, et je m'empresserai de faire connaître à l'Académie les résultats qu'il me donnera. »

M. le Directeur de l'observatoire physique central de Saint-Pétersbourg accuse réception des derniers numéros du tome XXXI et des premiers du tome XXXII des *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*.

M. Dudouit prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des *candidats* pour la place aujourd'hui vacante dans la *Section de Mathématiques*.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés

Par **M. Deleau**;

Par **M. Le Gray**;

Par **MM. Leblanc** et **Natalis Guillot**.

COMITÉ SECRET.

La Section de Physique générale, par l'organe de son doyen **M. Becquerel**, propose de déclarer qu'il y a lieu d'élire pour la place devenue vacante par suite du décès de *M. Gay-Lussac*.

L'Académie va au scrutin sur cette proposition.

Sur 38 votants il y a

36 *oui*,
et 2 *non*.

En conséquence la Commission est invitée à présenter dans la prochaine séance une liste de candidats.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 février 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 7 ; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE-EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE ; 3e série, 7e année; tome XIV ; n° 1 ; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel ; 2e série ; t. VI ; n° 5 ; in-8°.

Recherches sur les maladies des organes génitaux de la femme; par M. P.-C. HUGUIER ; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Statistique des établissements de bienfaisance. Rapport à M. le Ministre de l'Intérieur sur l'administration des monts-de-piété; par M. AD. DE WATTEVILLE, inspecteur général des établissements de bienfaisance ; broch. in-4°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours du prix de Statistique.)

Recueil de Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires, rédigé sous la surveillance du conseil de santé; par MM. JACOB, MARCHAL (de Calvi) *et* BOUDIN ; *publié par ordre du Ministre de la Guerre;* 2e série ; tome VI ; in-8°.

Recherches sur le porphyre rouge antique et sur la syénite rose d'Egypte;

par M. DELESSE; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France;* 2e série; tome VII.)

Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges; par le même; broch. in-8°. (Extrait du tome XVIII des *Annales des Mines.*)

Exposé succinct des circonstances médico-légales d'une affaire d'empoisonnement par l'arsenic, jugée en août 1850, par la Cour d'assises de Riom (Puy-de-Dôme); avec des réflexions; par M. J.-J.-HIPPOLYTE AGUILHON. Paris, 1851; broch. in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série; tome VIII; 4e trimestre 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 9; 15 février 1851; in-8°.

Bulletin des travaux de la Société départementale d'agriculture de la Drôme; n° 20; octobre 1850; in-8°.

Lettre à M. le Dr AMÉDÉE LATOUR, rédacteur en chef de l'*Union médicale, sur les effets des eaux minérales de Vichy; par* M. CH.-PETIT; une feuille in-8°. (Extrait de l'*Union médicale*, 6 février 1851.)

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série; tome IV; 20 février 1851; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 5e année; tome IX; février 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; 2e année; n° 3; 15 février 1851; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; janvier 1851; in-8°.

Dinamica... *Dynamique chimique, du* professeur B. BIZIO; tome Ier; 1re partie. Venise, 1850. (Cet ouvrage est transmis par M. le Ministre des affaires étrangères. M. REGNAULT est invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Della... *De l'ophthalmie catarrhale épidémique dans les troupes autrichiennes en garnison à Florence, récit et considérations du* Dr PASCAL LANDI. Florence, 1850; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; janvier 1851; in-8°.

Memorial de los... *Mémorial des Ingénieurs;* 5e année; n° 12; décembre 1850; in-8°.

On dinornis... *Sur le Dinornis, partie 4, contenant la restitution du pied de ce genre et du Pallaptéryx, avec une description du sternum du Pallaptéryx et de celui de l'Aptornis; par* M. RICHARD OWEN; broch. in-4°. (Extrait des *Transactions de la Société zoologique;* vol. IV, partie 1re.)

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* titre et table de 1850.

Gazette médicale de Paris; n° 8.

Gazette des Hôpitaux; nos 20 à 23.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 15.

ERRATA.

(Séance du 17 février 1851.)

Dans le tableau de la page 220:
Dernière colonne, observations faites à Gondar, *au lieu de* 5° 46',4, *lisez* 5° 46',5.
Troisième colonne, à Adoua, *au lieu de* 4° 10', *lisez* 14° 4'.

Page 259, lignes 11 et 12, *au lieu de* M. HARON-ROMAIN, *lisez* M. HAROU-ROMAIN.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JANVIER 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	759,37	+ 9,2		759,42	+ 9,8		759,33	+10,5		759,23	+ 9,4		+10,6	+ 8,7	Couvert	S.
2	758,77	+ 4,4		758,77	+ 7,9		758,20	+ 9,2		758,70	+ 3,8		+ 9,0	+ 3,9	Beau	S.
3	760,10	+ 2,3		759,50	+ 7,1		758,68	+ 8,1		758,10	+ 5,4		+ 8,4	+ 1,6	Beau; quelques nuages	S.
4	757,71	+ 4,6		756,37	+ 7,6		754,76	+ 7,7		752,89	+ 4,7		+ 7,9	+ 3,9	Couvert	S.
5	750,33	+ 5,9		750,04	+ 8,0		749,27	+ 7,1		747,97	+ 4,8		+ 8,0	+ 4,2	Couvert	O.
6	747,33	+ 2,6		747,45	+ 6,3		746,87	+ 7,7		748,23	+ 3,8		+ 7,7	+ 2,6	Nuageux	E. S. E.
7	747,39	+ 3,3		747,03	+ 7,7		746,09	+ 9,1		746,07	+ 7,8		+ 9,2	+ 2,2	Ciel voilé	S.
8	749,34	+ 8,0		750,10	+ 8,9		750,23	+ 9,8		749,06	+ 8,0		+10,2	+ 7,4	Très-nuageux	S. O.
9	755,61	+ 4,8		757,73	+ 6,9		759,82	+ 7,3		762,55	+ 2,3		+ 7,8	+ 4,6	Nuageux	O.
10	762,36	+ 2,6		761,46	+ 5,5		761,21	+ 5,7		761,80	+ 5,4		+ 5,7	+ 1,6	Couvert; bruine	S.
11	764,55	+ 5,3		764,36	+ 6,8		763,57	+ 7,2		763,56	+ 6,3		+ 7,3	+ 4,6	Couvert	S.
12	760,90	+ 3,7		760,57	+ 4,5		759,42	+ 6,1		759,57	+ 5,2		+ 6,1	+ 3,0	Couvert	S. S. E.
13	756,85	+ 3,0		755,82	+ 4,7		754,97	+ 4,7		754,67	+ 2,2		+ 5,6	+ 2,7	Beau	S. S. E.
14	751,12	+ 0,6		748,94	+ 3,6		746,57	+ 7,3		742,24	+ 3,3		+ 7,4	0,0	Très-nuageux	S.
15	741,96	+ 5,7		743,35	+ 7,3		745,99	+ 8,4		750,58	+ 5,7		+ 8,6	+ 3,6	Couvert	S.
16	757,62	+ 2,3		756,82	+ 5,9		755,81	+ 7,8		753,89	+ 6,0		+ 8,0	+ 1,4	Beau	S.
17	753,45	+ 7,5		754,34	+10,5		754,34	+10,2		753,12	+ 5,5		+10,7	+ 1,7	Beau	S. S. O.
18	759,05	+ 5,2		760,48	+ 8,2		761,35	+ 9,6		763,20	+ 2,6		+ 9,6	+ 4,1	Beau	S. O.
19	763,26	— 0,5		762,24	+ 1,0		761,10	+ 1,8		760,50	+ 1,2		+ 2,0	— 1,2	Brouillard	S. S. E.
20	758,35	+ 0,6		757,54	+ 1,5		757,74	+ 2,2		755,37	+ 4,4		+ 7,4	+ 0,5	Couvert	S.
21	750,84	+ 7,2		750,04	+ 8,0		749,76	+ 8,8		750,33	+ 8,1		+ 8,8	+ 7,0	Couvert	S.
22	757,69	+ 5,1		759,38	+ 7,8		760,85	+ 7,9		764,36	+ 3,1		+ 8,0	+ 3,9	Nuageux	S. S. O.
23	768,37	+ 0,8		767,95	+ 1,4		767,50	+ 4,0		767,16	+ 0,8		+ 4,1	0,0	Brouillard	O. S. O.
24	763,50	— 1,3		761,71	— 0,2		760,13	+ 0,8		758,92	+ 0,4		+ 0,8	— 2,2	Brouillard épais	O.
25	760,00	— 0,6		759,80	+ 0,7		759,53	+ 1,2		759,35	+ 0,6		+ 1,2	— 0,9	Couvert	N. O.
26	756,81	— 1,4		755,14	0,0		753,93	+ 0,3		753,29	— 0,3		+ 0,4	— 2,0	Couvert	S. E.
27	757,60	+ 1,5		758,21	+ 6,2		759,08	+ 8,2		760,31	+ 1,4		+ 8,9	— 0,2	Nuageux	O. S. O.
28	757,81	+ 1,4		757,71	+ 4,0		757,28	+ 5,3		757,21	+ 5,3		+ 5,5	— 0,9	Couvert	S.
29	757,10	+10,1		757,36	+11,7		756,59	+10,7		753,92	+ 9,4		+11,7	+ 5,4	Couvert	S. S. O.
30	752,90	+ 7,3		752,73	+ 9,2		751,43	+ 9,2		747,87	+ 6,4		+ 9,7	+ 6,1	Nuageux	O. S. O. fort.
31	743,88	+ 4,4		743,62	+ 6,6		742,80	+ 7,8		742,55	+ 4,0		+ 8,2	+ 3,3	Nuageux	O. S. O.
1	754,83	+ 4,8		754,79	+ 7,6		754,45	+ 8,2		754,46	+ 5,4		+ 8,4	+ 4,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	756,71	+ 3,3		756,45	+ 5,4		756,09	+ 6,5		755,67	+ 4,2		+ 7,3	+ 2,0	... Moy. du 11 au 20	Cour. 4,200
3	756,96	+ 3,1		756,69	+ 4,9		756,26	+ 5,8		755,93	+ 3,6		+ 6,1	+ 1,8	... Moy. du 21 au 31	Terr. 3,379
	756,19	+ 3,7		756,00	+ 5,9		755,62	+ 6,8		755,37	+ 4,4		+ 7,2	+ 2,6	... Moyenne du mois......	+ 4°,9

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 MARS 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Arago, qui, dans la précédente séance, avait exprimé le vif désir plutôt que l'espoir de voir démentie la nouvelle tout à fait inattendue de la mort de *M. Jacobi,* annonce qu'une Lettre de Berlin ne lui a bientôt plus permis de conserver le moindre doute à cet égard.

« Les Sciences mathématiques, dit l'auteur de la Lettre, ont fait une grande et rapide perte. Jacobi n'est pas mort de la maladie du diabète dont il avait longtemps souffert, mais cette maladie paraît, au dire de quelques médecins, avoir contribué à accélérer sa perte. La maladie à laquelle le grand géomètre a succombé est une éruption gangréneuse (petite vérole noire); il laisse sept enfants et aucune fortune. »

M. Becquerel annonce, en qualité de doyen de la Section de Physique, que le Rapport sur les candidats pour la place vacante dans cette Section ne pourra être fait à la fin de cette séance, à cause d'une indisposition du Rapporteur M. Despretz.

GÉOLOGIE. — *Note additionnelle relative à la réclamation de* M. Lecoq, *sur la cause de l'extension des anciens glaciers; par* **M. Constant Prevost** (1).

« Pris presque à l'improviste dans l'avant-dernière séance, je n'ai pu répondre que par quelques mots aux réclamations de priorité adressées par M. Lecoq directement à M. le Secrétaire de l'Académie; dans la Note rédigée pour le *Compte rendu* j'ai dû ne pas m'écarter de ce que j'avais réellement improvisé.

» En relisant cette Note ainsi que la Lettre et les diverses publications de M. Lecoq, je crains de paraître n'avoir pas pris suffisamment au sérieux les idées théoriques d'un savant que je connais depuis longtemps et dont j'estime la personne autant que les travaux; je veux donc aller au-devant du reproche qui pourrait m'être fait, qu'en ne donnant qu'un extrait incomplet d'une hypothèse contraire à mes opinions, j'ai défiguré cette hypothèse en la transformant en une sorte de paradoxe incompréhensible. En effet, en disant que M. Lecoq attribue l'extension des anciens glaciers à la chaleur *plus forte* du soleil, et la *fusion* de ces mêmes glaciers au *refroidissement* de cet astre, il est indispensable de rapporter l'explication donnée par l'auteur à l'appui d'une idée qui paraît d'abord étrange.

» Avant tout, voici les faits sur lesquels M. Lecoq paraît fonder sa réclamation de priorité :

» Le 9 mars 1846, M. Lecoq adressa à l'Académie un Mémoire *sur les climats solaires et sur les causes atmosphériques en Géologie* (*Comptes rendus*, tome XXII, page 422).

» Le 4 mai suivant, il adressa un second Mémoire sur le même sujet et *sur les forces diluviennes indépendantes de la chaleur centrale, et sur les phénomènes glaciaire et erratique*.

» Les *Comptes rendus* ne contiennent absolument que les titres de ces deux Mémoires sur lesquels il n'a pas été fait de Rapports, probablement parce que, dès le 16 mars de la même année, M. Lecoq en avait communiqué les résultats à la Société géologique de France, qui les a fait connaître dans son *Bulletin;* étant alors malade, je n'assistai pas à la séance et je ne pus prendre part aux intéressantes discussions auxquelles donnèrent lieu les idées hypothétiques de M. Lecoq.

---

(1) *Comptes rendus*, 17 février 1851, tome XXXII, pages 246 à 249.

» Enfin, en 1847, ce géologue a publié un volume in-8° sous le titre : *Des Glaciers et des Climats, ou des causes atmosphériques en Géologie.*

» Ce dernier ouvrage, qui présente l'ensemble des faits et des opinions récemment introduits dans la science par les recherches et les travaux d'un grand nombre d'observateurs, a pour but principal de proposer une nouvelle hypothèse pour expliquer les phénomènes glaciaires, et d'établir que ceux-ci n'ont pas été produits pendant une période de refroidissement, mais, au contraire, lorsque l'influence de la chaleur solaire était plus grande.

» On peut extraire de l'ouvrage de M. Lecoq les propositions suivantes, comme exprimant plus particulièrement les idées de l'auteur :

» 1°. Le soleil, comme la terre et les autres corps du système solaire, doit *se refroidir.*

» 2°. Lorsque le refroidissement de la terre a donné lieu à la consolidation de sa surface, l'action solaire, beaucoup plus intense qu'elle ne l'est actuellement, était cependant masquée par l'incandescence extérieure de notre planète.

» 3°. Dès le commencement du dépôt des terrains fossilifères, les climats solaires se sont manifestés sur le globe terrestre, mais faiblement, dominés qu'ils étaient par la température propre de la terre.

» 4°. L'influence solaire est devenue de plus en plus sensible, et dès l'époque houillère elle influençait les êtres vivants, suivant les latitudes.

» 5°. A la période jurassique, ou tout au moins crayeuse, les climats solaires ont acquis leur indépendance presque complète, et l'action de la chaleur propre de la terre a cessé d'être sensible à l'extérieur.

» 6°. Depuis la craie, ou peut-être depuis les terrains oolitiques, l'action solaire a produit tous les phénomènes géologiques.

» 7°. Le soleil, alors plus chaud qu'il ne l'est aujourd'hui, agissait sur la terre en formant d'abord à chacune des extrémités de celle-ci une zone périodiquement tropicale et refroidie que séparait une zone ultra-tropicale.

» 8°. Une évaporation très-active était la conséquence d'une température élevée, et chaque pôle jouait alternativement le rôle d'un vaste condensateur sur lequel tombaient et ruisselaient des eaux pluviales abondantes.

» 9°. Arriva une époque où la température hivernale des pôles, s'abaissant au-dessous de zéro, il s'y accumula de grandes quantités de neige, puis bientôt des glaciers, que la chaleur encore presque tropicale de l'été transformait en immenses torrents, donnant lieu à des débâcles périodiques qui, au moyen des débris des montagnes qu'ils entraînaient et charriaient, polissaient et sillonnaient de profondes sulcatures les roches les plus dures.

» C'est là, selon M. Lecoq, l'origine de ce que l'on a appelé le *Diluvium* du nord.

» 10°. Des effets analogues se sont produits dans les chaînes de montagnes élevées ; la chaleur solaire, plus grande à la fin de l'époque crétacée qu'elle ne l'est maintenant, donnait lieu à une évaporation plus abondante, il tombait plus de neige sur les montagnes, toutes choses égales d'ailleurs, et un glacier étant l'excès de la glace consolidée pendant l'hiver sur celle fondue pendant l'été, les anciens glaciers ont dû acquérir une extension qu'ils ont perdue par suite du refroidissement du soleil, qui a eu pour effet de diminuer l'évaporation. Telle est l'analyse, qui me paraît exacte, de la série d'idées de M. Lecoq. Après un nouvel examen de son hypothèse principale, je crois avoir de nouveau le droit de dire avec franchise, que si toutes les suppositions auxquelles s'est livrée l'imagination féconde de ce géologue ne sont pas gratuites, elles sont, selon moi, au moins inutiles pour expliquer les faits géologiques, et, en particulier, pour rendre compte des phénomènes glaciaires.

» J'ajouterai que plusieurs sont, en principe, tout à fait inadmissibles, car elles sont en opposition avec certains faits bien constatés.

» Il me suffira, dans le moment, de faire la remarque que si l'extension des anciens glaciers était réellement due à une plus grande évaporation, qui elle-même aurait eu pour cause la plus grande action calorifique du soleil, cette dernière cause aurait aussi eu pour effet d'augmenter d'autant le pouvoir dissolvant de l'air pour l'eau vaporisée, et, d'une autre part, de faire fondre plus rapidement les glaciers à leur surface et à leur extrémité.

» M. Lecoq suppose que, par l'action solaire seule, la température estivale était aux pôles, vers la fin de l'époque crétacée, comparable à celle actuelle des tropiques ; a-t-il calculé approximativement, en tenant compte du volume relatif du soleil et de la terre, ainsi que de la distance qui sépare ces deux astres, combien de milliers de siècles eussent été nécessaires pour que l'action calorifique solaire fût arrivée graduellement au point où elle est maintenant aux pôles ?

» Dans mon hypothèse, qui n'a rien de commun avec celle de M. Lecoq et qui a pour objet de ramener l'explication des phénomènes glaciaires à la doctrine des *causes actuelles*, je n'ai besoin, pour expliquer les faits, que d'invoquer les lois du refroidissement, presque démontré, de la masse terrestre, et de rappeler, ce que tout le monde admet, que des changements notables dans les conditions climatériques d'un même lieu, sont la

conséquence inévitable de mouvements du sol qui émergent ou submergent certaines parties de celui-ci et déplacent les courants marins.

» Il me serait facile de faire voir, comme au surplus j'ai fréquemment essayé de le démontrer dans mes cours, qu'un seul fait tel qu'un tremblement de terre qui produirait la rupture de l'isthme de Panama, par exemple, pourrait modifier de beaucoup le climat de l'Europe : en effet, dans ce cas le *Gulf-Stream*, cet immense fleuve ou courant marin qui vient sans cesse mêler ses eaux échauffées sous l'équateur et dans le golfe du Mexique, à celles de notre Océan, trouvant une issue dans la mer Pacifique, serait remplacé instantanément par des courants d'eau froide descendant du pôle nord, et si ce fait coïncidait avec une submersion partielle du sol européen dont le climat deviendrait alors plus humide, les glaciers prendraient de nouveau un plus grand développement dans nos montagnes, et ils s'avanceraient promptement dans nos plaines.

» Dans l'hypothèse de M. Lecoq, la retraite des anciens glaciers n'aurait pu être que continue; on voit, au contraire, aux traces laissées dans les vallées et par les moraines abandonnées à certains intervalles, que cette retraite a été irrégulière et parfois interrompue; et ce fait coïncide avec celui des dépôts de formation marine ou fluviatile, émergés successivement et disposés en étages dans nos vallées et sur nos rivages, et avec les terrasses parallèles qui indiquent des niveaux divers et prolongés des eaux.

» Cette coïncidence entre la marche rétrograde des glaciers dans les montagnes de l'Europe et les témoignages de l'émersion successive de ce grand continent, est un sujet d'un grand intérêt sur lequel j'ai recueilli déjà beaucoup de documents et que je me propose de traiter prochainement.

» Pour le moment, je crois non-seulement avoir suffisamment démontré qu'aucune des réclamations de M. Lecoq n'est fondée, quant aux faits qui ont été toujours, par tout le monde et dans toutes les suppositions théoriques, admis et incontestés, mais encore qu'un examen sérieux de l'hypothèse que personne ne songe à disputer à ce géologue, conduit à la faire rejeter comme inutile et comme contraire à plusieurs des faits particuliers qu'il s'agissait d'expliquer.

» *Observation.* A la fin de ma Note du 17 février, j'ai cité une phrase de la préface de la quatrième édition des *Principles of Geology* de M. Lyell, et j'ai ajouté que la déclaration que contient cette phrase n'a pas été reproduite dans la traduction française de l'ouvrage anglais; on m'a fait observer que la traduction a été faite sur la sixième édition, à laquelle il n'a été rien retranché : l'omission n'est donc nullement du fait du traducteur, et je me plais à le reconnaître. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Histoire du Citronnier; par* **M. Dureau de la Malle.** (Extrait par l'auteur.)

Dernière preuve de la constance du climat de l'Europe depuis le IIIe *siècle jusqu'au* XIXe.

« Enfin, après de longues et patientes recherches, j'ai trouvé un thermomètre naturel, sensible à un degré centigrade de froid. C'est le Citronnier de Médie, *Citrus medica*. Je précise l'espèce; car c'est la seule qui ait été connue des Anciens, et qui, dans la famille des Orangers et leurs nombreuses variétés, jouisse de cette propriété si rare et si importante pour décider la question tant controversée de la constance ou du changement du climat de l'Europe pendant vingt siècles.... .

Sensibilité thermométrique du Citrus medica.

» Ce Citronnier, par sa végétation incessante, par la succession ininterrompue de ses feuilles, de ses fleurs, de ses fruits, qui se renouvellent pendant tout le cours de l'année, par les flots de séve qui coulent, sans interruption, dans son système vasculaire, comme le sang dans nos veines, est un véritable thermomètre, et le seul, à ma connaissance, vraiment exact et précis que l'antiquité nous ait laissé.

» Il était donc important de bien étudier, de bien préciser l'espèce du *Citrus* de Médie, ce type de la famille des Citronniers, le seul connu des Anciens, et qui devient très-rare aujourd'hui.

» En effet, dans les trois voyages que j'ai faits en Italie, depuis 1811 jusqu'en 1830, je l'ai vu diminuer rapidement; sa culture décroît de jour en jour, et sera bientôt abandonnée.

» Le Citron actuel du commerce, qu'on devrait nommer *Citrus acida*, n'est plus le *Citrus medica*, le κίτρια de Dioscoride, qui est le plus parfumé dans sa fleur et dans son écorce, qui est moins riche en pulpe et en jus, mais une variété intermédiaire, plus acide, plus juteuse, dont l'écorce produit plus d'huile essentielle, et qui, de même que Jupiter a détrôné Saturne, a privé du rang suprême le vieux Citronnier de Médie.

» Comment s'est formée cette belle variété qui joue actuellement un rôle si important dans l'assaisonnement de nos viandes, de nos poissons, dans nos entremets, dans nos boissons, dans nos tisanes rafraîchissantes, en médecine et même en chimie? Est-ce par les semis de graines, par la culture attentive dans un sol plus ou moins riche, une exposition, un climat plus ou moins chaud, un arrosage plus ou moins fréquent, et la conservation, par la greffe, de la meilleure variété obtenue, qu'on a créé

le Citron actuel du commerce? Est-ce par le croisement, le rapprochement du *Citrus medica* et du *Citrus Limon*, importé en Europe au xe siècle (comme je l'ai prouvé ailleurs, qu'on a formé cette variété si agréable au goût, si utile à nos arts et à notre diététique? Alors notre Citron, ce qui est encore douteux, serait le produit de l'union de deux espèces voisines. Avouons que nous ignorons la cause de sa production, de même que celle qui a présidé à la création des cinquante-six variétés et des innombrables sous-variétés issues des quatre espèces, Citronnier, Limon, Bigaradier et Oranger, mais véritables protées presque insaisissables que Gallesio a vues et n'a pu décrire, pas même indiquer toutes, dans les quatre cents pages de son curieux Traité du *Citrus*. De ces quatre types, un pourtant, le Limon, peut être douteux; car j'ai reproduit plusieurs fois le *Citrus* de Médie, en semant la graine des Citrons du commerce : alors le Limonier ne serait plus type ou espèce, et cette belle variété, qu'on croyait issue du mariage floral du *Citrus* de Médie et du *Citrus Limon*, serait le produit de la culture variée, pendant vingt-trois siècles, du *Citrus medica*. Mais, je le répète, tout cela est fort douteux, et, en fait de causes premières ou secondaires, notre science ne va pas loin.

» Revenons aux faits que nous pouvons observer, constater et inscrire dans les annales de la science.

» Dans la famille naturelle des Orangers, le groupe acide, Citronnier ou Limon, est plus sensible au froid que le groupe amer, issu du Bigaradier, et surtout que le groupe sucré, issu de l'Oranger doux. Nous avons vu à Lisbonne, à Tarente, à Reges (1), la variété qui fournit le Citron du commerce, quoique bien plus dure à la gelée que son père, le Citronnier de Médie; nous l'avons vue, dis-je, exposée au midi, mise en espalier, appuyée contre des rocs ou des murs, et même, à Valence, à Cordoue, abritée tout entière l'hiver, tiges, rameaux, feuilles et fleurs, par des paillassons, et même, pour les racines, par de la balle ou de la cendre. Le *Citrus* de Médie est bien plus sensible.

» Sur trois points de l'Europe seulement il peut vivre et durer sans abri, sans appui, en pleine terre, en plein air, depuis le 1er janvier jusqu'au 31 décembre. Ces trois points sont Palerme (lat. N. 38° 6' 44", long. 11° 1'), en Sicile, où M. Tenore a vu croître ainsi en pleine terre le *Citrus medica* à côté des Cacalias, du Papyrus, de la Canne à sucre, du Bananier et des

(1) Reggio, vis-à-vis Messine, dans la Calabre ultérieure (long. E. 13°,48, lat. N. 38°,6).

Cactus (1). Les deux autres points où le *Citrus* de Médie croît et végète vigoureusement au bord de la mer, sans abri, sans appui, en plein air et en pleine terre, sont Motril et Malaga, qui, abrités des vents de l'ouest et du nord par les chaînes abruptes et hautes des Alpuxaras (2), ont une température presque tropicale et un climat excessif par sa chaleur relativement à sa latitude.

» Voici comment M. Edmond Boissier, savant distingué, auteur d'un voyage botanique dans le sud de l'Espagne (3), confirme l'assertion de Columelle sur le climat de l'Andalousie, et cette phrase remarquable de l'agronome gaditain : « *Que le solstice d'hiver étant passé, la saison » s'attiédit déjà.* » M. Boissier s'exprime ainsi : « La région chaude, c'est-» à-dire tout le littoral et le penchant méridional des montagnes, jusqu'à » une hauteur de 2000 pieds environ (667 mètres), est météorologiquement » caractérisée par l'absence de la neige, qui ne tombe jamais, ou presque » jamais, dans sa partie inférieure, et qui, lorsqu'elle tombe quelquefois » dans la partie supérieure, ne tient que quelques heures, ou tout au plus » un jour ou deux sur le terrain. J'en citerai pour exemple les bains de » Cascatraca, dans la province de Malaga; Lanjaron, dans celle de Gre-» nade; Canillas, sur le revers sud de la Sierra-Tejeda, lieux situés tous » vers les limites supérieures de cette région. Au bord de la mer, à Ma-» laga, à Motril, c'est un fait très-rare et qui ne se reproduit pas deux fois » par siècle, que de voir la terre couverte de neige pendant une demi-» journée. L'eau, il est vrai, gèle quelquefois légèrement en hiver, à la » pointe du jour, mais dégèle dès que le soleil s'est élevé (4). »

» Columelle (5) dit que du 15 au 31 décembre on peut, même dans cette époque, greffer avantageusement les Cerisiers, les Brugnons, les Abricotiers, les Amandiers et les autres arbres qui fleurissent les premiers. Cette prescription de greffe du 15 au 31 décembre, donnée dans les années 35 à 40 de l'ère chrétienne, pour le territoire de Cadix, implique le

(1) Climat de la Sicile, dans le *Catalogo delle piante del giardino botanico del principe di Bisignano,* par Michel Tenore; Napoli, 1809, p. 111.

(2) Leur hauteur atteint près de 3800 mètres. *Voyez* Boissier et sa Carte physique des plantes de l'Alpuxaras, selon les altitudes.

(3) Publié en 1837, en 2 vol. in-4°, ornés de planches superbes et d'un tableau synoptique des hauteurs et limites des végétaux dans le royaume de Grenade.

(4) Tome I, page 187.

(5) *Voyez* ma *Climatologie,* page 64.

mouvement de la séve, à cette époque, dans les vaisseaux des Amandiers, des Brugnons et même des Cerisiers.

» A Cordoue, dit Harib (1), qui écrit entre 961 et 975, on couvre en novembre les arbres verts, le *Citrus*, le *Musa* et le *Sambac* (Limonier), pour que la gelée ne leur nuise pas. Or ce territoire est classé par Columelle dans les régions tempérées, *locis temperatis*, de cette contrée de l'Espagne.

» Al-Scharki, en 1551, dit aussi qu'en novembre, sous le même climat, on couvre les Citronniers et les Jasmins pour les garantir de la gelée, tandis que, selon M. Boissier, à Motril, à Malaga, le *Citrus medica* feuille, fleurit, fructifie toute l'année, en pleine terre, sans nul abri, et que le Café réussit dans les jardins de ces deux villes.

» On voit que la différence des soins pris pour la culture et l'hygiène, si on peut s'exprimer ainsi, du *Citrus medica*, d'un côté, à Cordoue, même à Cadix, et de l'autre à Motril et à Malaga, accusent dans le Citronnier de Médie une sensibilité thermométrique qu'on peut évaluer, sans exagération, à moins 1 et même à moins $\frac{3}{4}$ de degré centigrade.

» Ajoutez que ce thermomètre végétal se maintient dans ces limites depuis l'an 40 jusqu'à l'an 1835 où il a été observé par M. Boissier, preuve irréfragable que le climat de l'Andalousie, et par conséquent celui de l'Europe, n'a pas varié d'un demi-degré en dix-huit cents ans.

» M. Édouard Biot (2) indique aussi, mais en s'appuyant sur des observations moins précises que celles que j'ai recueillies pour l'Italie et l'Andalousie, « qu'en Chine, le climat de la vallée inférieure du fleuve Jaune (Hoang-ho) » n'a pas changé sensiblement depuis deux mille cinq cents ans. »

Conclusions.

» Je ne m'attendais pas, en commençant ces recherches, que la grande question posée par M. Arago, « *Le climat de l'Europe en général, et en particulier celui de l'Italie, de l'Espagne et de la France, a-t-il changé depuis vingt siècles ?* » pût être résolue avec une approximation aussi satisfaisante, surtout que l'Andalousie pût me la fournir.

» 1°. Il fallait ramener au climat de Cadix le calendrier en vingt-huit pages in-8°, des phénomènes périodiques annuels, dressé, entre 35 et 40 de l'ère vulgaire, par Columelle, pour le régisseur de son domaine de

(1) *Voyez* ma *Climatologie*, page 83 et note 2.

(2) *Recherches sur la température ancienne de la Chine*, pages 43 et 23 du tirage à part du *Journal asiatique*, 3e série, tome X, page 530-570, avec deux cartes.

Gadès. Or, ce calendrier, qu'on avait cru fait pour l'Italie, et qui ne pouvait s'accorder avec celui de Varron, écrit pour son régisseur de Reate (Riéti), ce calendrier gaditain que l'habile Schneïder n'avait su, il l'avoue, appliquer à aucune contrée de l'empire romain, a été, je crois en avoir donné la preuve, composé pour le territoire et le climat de Cadix.

» 2°. Il fallait, en outre, traduire sur le manuscrit de la Bibliothèque nationale, le calendrier latin de l'évêque astronome Harib, écrit entre les années 961 à 975, riche de tant de faits sur les phénomènes périodiques annuels, pour les climats de Cordoue, de Valence, de Cadix et de Malaga. La copie, faite par un homme peu habitué à la lecture des manuscrits, fourmille d'erreurs, de fautes trop grossières, pour qu'on puisse croire que M. Libri ait pris la peine de la relire avant de l'imprimer (1).

» 3°. Il fallait retrouver à la Bibliothèque nationale le calendrier d'Al-Scharki, écrit pour l'Andalousie, et daté de 1551; il fallait le traduire de l'arabe, ce que mon savant et ancien ami, M. Quatremère, dont on connaît la puissance philologique et l'immense érudition, a eu la bonté de faire pour un confrère qui est bien reconnaissant d'une telle obligeance.

» Ce n'était rien encore : trois jalons étaient plantés sur la route : Columelle, de l'an 35 à 40; Harib, de 961 à 975; Scharki, en 1551, pour me conduire au but si longtemps cherché : *La constance ou le changement du climat de l'Italie et de l'Andalousie*.

» Le thermomètre végétal du *Citrus medica* étant trouvé et observé pendant quinze cents ans, il fallait que deux savants modernes, botanistes habiles, météorologistes exercés, MM. Tenore et Boissier, pussent vérifier, constater, le premier à Palerme, le second à Motril et à Malaga, la sensibilité exquise du *Citrus medica* et reconnaître l'espèce, le type primitif au milieu des nombreuses variétés et sous-variétés auxquelles sa culture pendant vingt-trois siècles au moins a donné naissance. Cette coïncidence, aussi heureuse qu'inespérée, a eu lieu. Elle me fait un devoir de leur en témoigner ma reconnaissance, et de leur attribuer une part du mérite d'avoir contribué à la solution du problème posé par M. Arago : *Le climat de l'Europe en général, et en particulier celui de l'Italie, de l'Espagne et de la France, a-t-il changé pendant vingt siècles?* Je crois donc pouvoir affirmer, en finissant, que le climat de l'Europe est resté constant, ou du moins n'a pas varié sensiblement depuis deux mille ans. »

---

(1) *Histoire des Mathématiques*, tome I, pages 393-458.

MÉCANIQUE MOLÉCULAIRE. — *Note sur l'équilibre et les mouvements vibratoires des corps solides; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Si l'on considère un corps homogène comme un système de molécules, et chaque molécule comme un système d'atomes, les coefficients renfermés dans les équations des mouvements vibratoires de ce corps cesseront d'être des quantités constantes. Concevons, pour fixer les idées, que le corps soit un cristal. Les centres de gravité des diverses molécules seront les nœuds d'un système réticulaire, c'est-à-dire les points d'intersection de trois systèmes de plans parallèles à trois plans fixes; et, si l'on nomme a, b, c les longueurs des trois arêtes d'un parallélipipède élémentaire, si d'ailleurs on prend les intersections communes des plans fixes pour axes coordonnés des x, y, z, les coefficients contenus dans les équations d'équilibre ou dans les équations des mouvements vibratoires seront des fonctions périodiques de x, y, z, qui demeureront invariables quand on fera croître ou décroître x d'un multiple de a, y d'un multiple de b, z d'un multiple de c. Par suite, si l'on pose, pour abréger,

$$\alpha = \frac{2\pi}{a}, \quad \beta = \frac{2\pi}{b}, \quad \gamma = \frac{2\pi}{c},$$

on pourra développer chaque coefficient en une série ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes des exponentielles trigonométriques

$$e^{\alpha x i}, \quad e^{\beta y i}, \quad e^{\gamma z i},$$

i étant une racine carrée de -1. Enfin, si l'on suppose les déplacements atomiques, et par suite les deux membres de chaque équation d'équilibre ou de mouvement, développés en séries du même genre, il suffira d'égaler entre eux, dans ces deux membres, les coefficients des puissances semblables des exponentielles trigonométriques, pour obtenir des équations nouvelles qui seront toutes linéaires et à coefficients constants. Ajoutons que de ces équations nouvelles, on pourra déduire, par élimination, celles qui détermineront les valeurs moyennes des déplacements atomiques.

» Il importe d'observer que les trois paramètres a, b, c étant très-petits, les trois coefficients α, β, γ offriront des valeurs très-considérables, et que, par suite, la dérivée relative à x d'un produit de la forme

$$8 e^{\pm m\alpha x i},$$

m étant un nombre entier quelconque, se réduira au produit de 8 par la déri-

vée relative à x de l'exponentielle $e^{\pm m\alpha x i}$, et par le facteur $1 \mp \frac{i}{m\alpha} \frac{D_x 8}{8}$, qui sera, en général, très-peu différent de l'unité. En remplaçant ce dernier facteur par l'unité, on n'aura généralement à craindre que des erreurs insensibles, et l'on simplifiera notablement les calculs.

» En partant de ces principes, on trouvera, pour exprimer l'équilibre et les mouvements vibratoires des corps solides, des équations qui ne pourront devenir homogènes et isotropes, sans acquérir précisément la forme de celles que j'ai obtenues dans la théorie de la lumière. Par suite, si l'on nomme

$$\xi, \eta, \zeta$$

les valeurs moyennes des déplacements infiniment petits d'un atome mesurés au bout du temps t, parallèlement à trois axes rectangulaires des x, y, z, les mouvements vibratoires d'un cristal isotrope seront représentés, dans le cas le plus général, par trois équations de la forme

$$(1) \quad \begin{cases} D_t^2 \xi = E\xi + F D_x v + G(D_z \eta - D_y \zeta), \\ D_t^2 \eta = E\eta + F D_y v + G(D_x \zeta - D_z \xi), \\ D_t^2 \zeta = E\zeta + F D_z v + G(D_y \xi - D_x \eta), \end{cases}$$

v étant la dilatation du volume, déterminée par l'équation

$$(2) \quad v = D_x \xi + D_y \eta + D_z \zeta$$

et E, F, G, étant des fonctions entières de la somme

$$D_x^2 + D_y^2 + D_z^2.$$

Pour que les formules (1) se réduisent à des équations homogènes et du second ordre, il est nécessaire que G s'évanouisse, et qu'en outre les fonctions E, F soient de la forme

$$E = h(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2), \quad F = H,$$

h, H étant des quantités constantes. Alors, à la place des formules (1), on obtient les suivantes :

$$(3) \quad \begin{cases} D_t^2 \xi = h(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2)\xi + H D_x v, \\ D_t^2 \eta = h(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2)\eta + H D_y v, \\ D_t^2 \zeta = h(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2)\zeta + H D_z v, \end{cases}$$

entièrement semblables à celles auxquelles j'étais parvenu dans les *Exercices de Mathématiques*.

» En terminant cette Note, j'indiquerai un moyen simple d'obtenir, quand elles peuvent être réduites à des fonctions différentielles de ξ, η, ζ, les composantes

$$\begin{matrix} \mathcal{A}, & \mathcal{F}, & \mathcal{E}, \\ \mathcal{F}, & \mathcal{B}, & \mathcal{D}, \\ \mathcal{E}, & \mathcal{D}, & \mathcal{C}, \end{matrix}$$

des pressions supportées, en un point donné P d'un corps isotrope, et du côté des coordonnées positives, par trois faces parallèles aux plans des yz, des zx et des xy, supposés perpendiculaires l'un à l'autre. En effet, soit p la pression supportée au point P par un élément s de surface, perpendiculaire à la droite qui forme avec les demi-axes des x, y, z positives les angles dont les cosinus sont a, b, c, et nommons δ l'angle formé par la direction de cette pression avec une normale à l'élément de surface s. On aura, d'après ce qui a été dit dans le second volume des *Exercices de Mathématiques* [tome II, page 50],

$$p\cos\delta = \mathcal{A}a^2 + \mathcal{B}b^2 + \mathcal{C}c^2 + 2\mathcal{D}bc + 2\mathcal{E}ca + 2\mathcal{F}ab. \tag{4}$$

D'autre part, si l'élément de surface s est supposé offrir des dimensions qui soient très-considérables quand on les compare aux distances qui séparent deux molécules voisines, et si, dans cette hypothèse, la pression p supportée en un point P de l'élément s varie très-peu quand le point P vient à subir un très-petit déplacement, les composantes $\mathcal{A}$, $\mathcal{F}$, $\mathcal{E}$; $\mathcal{F}$, $\mathcal{B}$, $\mathcal{D}$; $\mathcal{E}$, $\mathcal{D}$, $\mathcal{C}$ des pressions supportées au point P par trois plans parallèles aux plans coordonnés des yz, des zx et des xy, pourront être généralement considérées comme des fonctions linéaires des déplacements ξ, η, ζ et de leurs dérivées des divers ordres. Cela posé, le second membre de l'équation (4) pourra être considéré comme une fonction de

$$\xi,\ \eta,\ \zeta,\quad D_x,\ D_y,\ D_z \quad \text{et} \quad a,\ b,\ c$$

qui sera linéaire par rapport à ξ, η, ζ, entière par rapport à D_x, D_y, D_z; enfin, homogène et du second degré par rapport à a, b, c. Cette fonction, devant d'ailleurs être isotrope, se réduira nécessairement, d'après ce qui a été dit ailleurs, à une fonction entière des sommes

$$a\xi + b\eta + c\zeta,\quad D_x\xi + D_y\eta + D_z\zeta = v,\quad aD_x + bD_y + cD_z,$$
$$a^2 + b^2 + c^2,\qquad D_x^2 + D_y^2 + D_z^2,$$
$$a(D_z\eta - D_y\zeta) + b(D_x\zeta - D_z\xi) + c(D_y\xi - D_x\eta),$$

qui sera linéaire par rapport à ξ, η, ζ, et du second degré par rapport à $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$. Par suite, il faudra que l'on ait

$$(5)\quad p\cos\delta = k(\mathfrak{a}D_x+\mathfrak{b}D_y+\mathfrak{c}D_z)(\mathfrak{a}\xi+\mathfrak{b}\eta+\mathfrak{c}\zeta)+(\mathfrak{a}^2+\mathfrak{b}^2+\mathfrak{c}^2)(Kv+I),$$
$$+J(\mathfrak{a}D_x+\mathfrak{b}D_y+\mathfrak{c}D_z)[\mathfrak{a}(D_z\eta-D_y\zeta)+\mathfrak{b}(D_x\zeta-D_z\xi)+\mathfrak{c}(D_y\xi-D_x\eta)],$$

I étant une quantité constante, et k, K, J étant des fonctions entières de $D_x^2+D_y^2+D_z^2$.

» Cela posé, comme les valeurs de $p\cos\delta$, fournies par les équations (4) et (5), devront être égales entre elles, quelles que soient les valeurs des rapports $\frac{\mathfrak{b}}{\mathfrak{a}}$, $\frac{\mathfrak{c}}{\mathfrak{a}}$, elles devront encore être égales pour des valeurs quelconques attribuées à $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$. On aura donc, par suite,

$$(6)\qquad \mathcal{A} = kD_x\xi + Kv + I + JD_x(D_z\eta - D_y\zeta), \ldots,$$

et

$$(7)\quad \mathcal{D} = \tfrac{1}{2}k(D_z\eta + D_y\zeta) + \tfrac{1}{2}J[D_y(D_y\xi - D_x\eta) + D_z(D_x\zeta - D_z\xi)], \ldots.$$

Si, dans une première approximation, on néglige les termes qui renferment des dérivées de ξ, η, ζ d'un ordre supérieur au premier, les formules (6) et (7) se réduiront aux suivantes :

$$(8)\quad \mathcal{A} = kD_x\xi + Kv + I,\quad \mathcal{B} = kD_y\eta + Kv + I,\quad \mathcal{C} = kD_z\zeta + Kv + I,$$
$$(9)\quad \mathcal{D} = \tfrac{1}{2}k(D_z\eta + D_y\zeta),\quad \mathcal{E} = \tfrac{1}{2}k(D_x\zeta + D_z\xi),\quad \mathcal{F} = \tfrac{1}{2}k(D_y\xi + D_x\eta),$$

k, K, I étant des coefficients constants, et deviendront ainsi semblables à celles que j'ai obtenues dans les *Exercices de Mathématiques* [tome III, page 327]. »

RAPPORTS.

PHYSIQUE. — *Rapport sur divers Mémoires de* **M. Wertheim.**

(Commissaires, MM. Regnault, Duhamel, Despretz, Cauchy rapporteur.)

« L'Académie a soumis à notre examen divers Mémoires de M. Wertheim, qui ont pour objet l'équilibre des corps solides homogènes, la propagation du mouvement dans ces corps, la torsion des verges homogènes, les vibrations des plaques circulaires, et la vitesse du son dans les liquides. La pensée dominante qui a dirigé l'auteur, dans les expériences

dont ces Mémoires offrent le tableau, et dans les calculs qu'il y exécute, a été de déterminer les coefficients que doivent renfermer les formules générales de l'équilibre et du mouvement des corps solides homogènes et isotropes, ou plutôt le rapport entre les deux coefficients contenus dans ces formules. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Si l'on considère un corps solide et homogène comme un système de points matériels sollicités par des forces d'attraction ou de répulsion mutuelle, on trouvera, pour représenter l'équilibre ou le mouvement de ce corps, trois équations distinctes. Ces trois équations, que Navier et d'autres auteurs avaient obtenues sous des formes restreintes par certaines conditions qu'ils s'étaient imposées, ont été plus tard données par l'un de nous, dans toute leur généralité. On a pu voir alors qu'elles renferment un grand nombre de coefficients, qui se trouvent aussi contenus dans les valeurs générales des composantes des pressions supportées par trois plans rectangulaires, et relatives soit à l'état d'équilibre, soit à l'état de mouvement. Toutefois ces divers coefficients se réduisent à deux, lorsqu'en supposant le système isotrope, on réduit les équations d'équilibre ou de mouvement à des équations aux dérivées partielles, homogènes et du second ordre, en développant les différences finies des déplacements atomiques en séries, et en négligeant, dans les développements obtenus, les termes qui renferment des dérivées d'un ordre supérieur au second.

» C'est à déterminer, à l'aide de l'observation, le rapport Θ des deux coefficients que contiennent les équations de l'équilibre ou du mouvement, devenues homogènes et isotropes, que s'est appliqué M. Wertheim dans son Mémoire sur l'équilibre des corps solides homogènes. Dans les équations de Navier, le rapport Θ se réduisait au nombre 2. D'après les expériences faites par M. Wertheim sur des parallélipipèdes de caoutchouc, ce rapport est plus voisin de l'unité que du nombre 2, quand la dilatation est faible. On pouvait donc croire que le nombre 2 devait être remplacé par le nombre 1. Mais il convenait de vérifier cette induction à l'aide d'expériences plus précises que celles auxquelles le caoutchouc peut être soumis. M. Wertheim y est parvenu, en suivant une méthode indiquée par M. Regnault, et qui consiste dans l'emploi de cylindres creux, dont la cavité intérieure communique avec un tube capillaire de verre. On remplit l'appareil d'eau privée d'air, et l'on mesure les allongements que des charges successivement croissantes font subir au cylindre, ainsi que l'abaissement de l'eau dans le tube capillaire. On connaît de cette manière le changement de volume de la cavité intérieure du cylindre, et l'on en déduit aisément, à

l'aide d'une formule donnée dans les *Exercices de Mathématiques*, le rapport cherché.

» Le rapport Θ une fois déterminé, on déduit de cette détermination diverses conséquences importantes relatives à la propagation du mouvement dans les corps solides, aux vibrations des plaques circulaires, aux vibrations longitudinales et aux vibrations tournantes des verges cylindriques, etc. On reconnaît, par exemple, que le rapport entre le nombre n des vibrations longitudinales et le rapport n' des vibrations tournantes, dans les verges cylindriques, doit être $\sqrt{\frac{8}{3}} = 1,633\ldots$, tandis qu'il devrait être $1,581\ldots$ si l'on supposait $\Theta = 2$. Or l'expérience a donné à Savart, pour valeur de $\frac{n}{n'}$, le nombre $1,666\ldots$ qui diffère très-peu de $1,633\ldots$ et confirme ainsi les conclusions auxquelles est arrivé M. Wertheim. Ajoutons que M. Wertheim ayant lui-même exécuté de nouvelles expériences sur des verges de fer, de laiton et d'acier fondu, a obtenu pour valeurs de $\frac{n}{n'}$, les nombres $1,635$; $1,621$; $1,636$, qui tous trois coïncident sensiblement avec le nombre $\sqrt{\frac{8}{3}} = 1,633\ldots$.

» Il suit encore de la théorie des corps élastiques qu'une masse illimitée peut propager deux espèces de vibrations, les unes longitudinales, les autres transversales, auxquelles correspondent deux espèces d'ondes dont les vitesses seront entre elles dans le rapport de $\sqrt{3}$ à l'unité, si l'on suppose $\Theta = 2$, et dans le rapport de 2 à 1, si l'on suppose $\Theta = 1$. Or, en faisant vibrer fortement une verge de verre ou de métal de forme quelconque, on obtient, outre le son longitudinal et fondamental, un autre son qui est l'octave grave du premier, et qui est produit par des vibrations transversales. Ce phénomène paraît encore venir à l'appui des conclusions de M. Wertheim.

» La seule objection grave que l'on ait opposée à ces conclusions est la suivante.

» Si le rapport Θ se réduit effectivement à l'unité, cette réduction doit subsister, quand la pression extérieure, dont ce rapport est supposé indépendant, s'évanouit. Or, les formules générales qui ont été données, comme propres à représenter les composantes des pressions supportées dans l'état d'équilibre par un plan quelconque, ne fournissent des pressions nulles que dans le cas où l'on suppose $\Theta = 2$.

» La difficulté que cette objection présente, semble insoluble au premier abord. Mais il importe d'observer que les formules qui expriment les conditions d'équilibre, ou les mouvements vibratoires d'un corps solide, et celles qui fournissent les composantes des pressions intérieures, supposent chaque molécule réduite à un seul point. Si l'on suppose, au contraire, chaque molécule composée de plusieurs atomes, alors, suivant la remarque faite par l'un de nous, dès l'année 1839, les coefficients compris dans les équations des mouvements vibratoires cesseront d'être des quantités constantes, et deviendront, par exemple, si le corps est un cristal, des fonctions périodiques des coordonnées. Or, en développant ces fonctions et les inconnues elles-mêmes, suivant les puissances ascendantes et descendantes des fonctions les plus simples de cette espèce, représentées par des exponentielles trigonométriques convenablement choisies, on obtiendra des équations nouvelles desquelles on déduira, par élimination, celles qui détermineront les valeurs moyennes des inconnues. D'ailleurs les équations définitives, trouvées de cette manière, seront encore des équations linéaires et à coefficients constants, qui ne pourront devenir isotropes et homogènes, sans reprendre la forme obtenue dans la première hypothèse. Mais le rapport entre les deux coefficients que renfermeront alors les équations dont il s'agit ne deviendra pas nécessairement égal à 2, quand les pressions intérieures s'évanouiront; et l'on verra par suite disparaître l'objection proposée.

» Une des conséquences qu'entraîne la réduction du rapport Θ à l'unité, c'est que la vitesse du son propagé dans une masse solide illimitée et la vitesse du son propagé linéairement dans un filet ou dans une verge de même matière, sont entre elles dans le rapport de $\sqrt{\frac{3}{2}}$ à l'unité. M. Wertheim a trouvé que ce rapport subsistait quand on remplace les solides par des liquides; et, après avoir déterminé expérimentalement la vitesse linéaire du son dans une masse d'eau limitée, il lui a suffi de multiplier cette vitesse par $\sqrt{\frac{3}{2}}$, pour obtenir la vitesse du son dans une masse d'eau illimitée, et reproduire à très-peu près le résultat auquel MM. Colladon et Sturm étaient parvenus par une voie toute différente.

» En résumé, les Commissaires pensent que, dans les nouveaux Mémoires soumis à leur examen, M. Wertheim, après avoir donné une solution expérimentale d'une question importante qui intéresse à la fois les physiciens et les géomètres, a discuté cette question avec la sagacité qu'il avait déjà montrée dans de précédentes recherches. En conséquence, la Commission est

d'avis que ces Mémoires sont dignes d'être approuvés par l'Académie, et insérés dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Recherches sur une nouvelle méthode de cristallisation par la voie sèche, et sur ses applications à la reproduction des espèces minérales; par* **M. Ébelmen.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« Le travail que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie est une suite de mes recherches sur les applications de la nouvelle méthode de cristallisation que je lui ai soumise il y a trois ans environ. J'avais pu reproduire par cette méthode, à l'état de cristaux parfaits, un certain nombre d'espèces minérales dont plusieurs sont des pierres rares et précieuses. Les cristaux obtenus étaient très-nets et présentaient tous les caractères des cristaux naturels; mais le peu de durée de l'évaporation du dissolvant, limitée à celle de la cuisson de la porcelaine dans les fours que j'employais, ne m'avait pas permis d'obtenir ces cristaux dans des dimensions notables.

» M. Bapterosses, fabricant de boutons en pâte céramique, et l'un de nos industriels les plus distingués, a bien voulu mettre à ma disposition les moufles dont il se sert pour la cuisson de ses produits dans des fours qui restent au feu pendant plusieurs mois. La température y est un peu moins élevée que dans les fours à porcelaine, mais j'ai pu néanmoins y obtenir la plupart des combinaisons que j'avais préparées dans ceux-ci. J'ai pu vérifier ainsi l'exactitude des prévisions que j'avais énoncées à la fin de mon premier Mémoire. En opérant sur des quantités plus considérables d'alumine, de magnésie et d'acide borique, et en laissant les capsules de platine qui contenaient le mélange exposées pendant plusieurs jours consécutifs à cette température constante, j'ai pu obtenir des octaèdres de spinelle parfaitement reconnaissables à l'œil nu et dont j'ai pu facilement mesurer les angles. Ils présentent tous la forme de l'octaèdre tronqué sur ses 12 arêtes, l'octaèdre émarginé de Haüy. Ils sont parfaitement transparents. Quelques-uns de ces octaèdres réguliers, que je mets sous les yeux de l'Académie, ont jusqu'à 3 et 4 millimètres de côté.

» J'ai préparé dans les mêmes conditions une autre espèce de spinelle qui n'avait pas été obtenue dans mon premier travail, le spinelle zincifère ou *gahnite.* Cette espèce n'a pas encore été rencontrée dans la nature à l'état

de pureté. Les cristaux naturels renferment toujours de l'oxyde de fer et sont bruns ou verts; ceux que j'ai préparés sont transparents et incolores. L'addition de l'oxyde de chrome a produit des octaèdres réguliers bien transparents, d'une belle couleur rouge de rubis, et de 2 à 3 millimètres de côté. On y distingue aussi les faces du dodécaèdre rhomboïdal.

» La densité du spinelle zincifère pur a été trouvée de 4,58, tandis que celle des cristaux naturels varie entre 4,23 et 4,70. La dureté de l'aluminate de zinc artificiel est la même que celle des cristaux naturels; il raye facilement le quartz.

» En comparant les densités et les poids atomiques des aluminates de zinc et de magnésie, on trouve qu'ils ont identiquement le même volume atomique, savoir: 25,2 pour le spinelle magnésien, 25,1 pour la gahnite pure.

» Je donne ensuite dans mon Mémoire la description et l'analyse des chromites de manganèse et de zinc, combinaisons qui cristallisent en octaèdres réguliers et dont la formule Cr^2O^3, RO est analogue à celle des spinelles. L'existence de ces deux combinaisons, celle du chromite de magnésie et des diverses variétés de chromite de fer que j'ai décrites dans mon premier Mémoire, me paraissent prouver clairement que le fer chromé naturel appartient à la même famille.

» J'ai préparé également le ferrite de zinc Fe^2O^3, ZnO cristallisé en octaèdres réguliers. Les cristaux sont noirs, très-éclatants; leur poussière est brune. Ils ne s'attaquent pas par les acides très-étendus, mais l'acide chlorhydrique concentré les dissout. Leur densité égale 5,132. Cette combinaison me paraît fournir le type de l'espèce minéralogique connue sous le nom de *franklinite*, espèce dont la formule n'avait pas encore été nettement déterminée.

» Je décris ensuite deux nouvelles combinaisons qui me paraissent présenter un assez grand intérêt. Je les désigne sous les noms de *sesquioxyde de chrome magnéso-boraté, peroxyde de fer magnéso-boraté*. J'ai été conduit à considérer ces composés comme formés par l'union du sesquioxyde de chrome ou du peroxyde de fer avec un borate de magnésie tribasique $BO^3, 3MgO$, qui me paraît jouer dans ces combinaisons le même rôle que l'eau dans les hydrates, l'alcool dans les alcoolates. On trouvera dans mon Mémoire les considérations sur lesquelles je m'appuie. Le borate de magnésie $BO^3, 3MgO$ se forme par l'exposition des borates de magnésie avec excès d'acide à une température élevée et longtemps prolongée. Il formait pour ainsi dire l'eau mère dans laquelle ont cristallisé les deux magnéso-borates analysés.

» L'emploi de l'acide borique m'a permis de préparer également à l'état de pureté quelques silicates infusibles à la température de nos fourneaux. J'ai obtenu le silicate de magnésie Si O, Mg O en cristaux parfaitement transparents et nettement terminés, dont les angles ont pu être mesurés, ce qui a permis de constater leur identité avec le péridot hyalin de la minéralogie. Le bisilicate de magnésie $(SiO)^2 MgO$ a cristallisé également dans mes expériences en longs prismes d'un beau blanc, à l'aspect nacré, qui présentent les angles et les principaux clivages du pyroxène. J'ai pu les isoler et en faire l'analyse. Les combinaisons correspondantes formées par l'oxyde de zinc ont été également obtenues à l'état de cristaux.

» J'avais indiqué, dans mon précédent Mémoire, la préparation de l'alumine au moyen du borax; mais les cristaux obtenus n'étaient visibles qu'au microscope. L'addition au borax d'une petite quantité de matière qui donne au fondant un peu plus de fixité, comme la silice ou le carbonate de baryte, m'a permis d'obtenir l'alumine en beaux cristaux, d'un très-grand éclat. Ces cristaux affectent la forme d'une double pyramide à six faces profondément tronquée sur ses deux sommets, de façon à produire des tables très-aplaties, tout à fait semblables à celles du fer oligiste des volcans. J'ai constaté, par la mesure des angles des faces latérales sur la base, l'identité de ces cristaux avec le corindon naturel. Leur densité égale 3,928; leur dureté est assez grande pour qu'ils rayent la topaze avec facilité.

» J'ai également employé les phosphates acides comme dissolvants, et j'ai pu obtenir ainsi l'acide tantalique, l'acide niobique, l'acide titanique à l'état de cristaux. L'acide titanique cristallise dans le sel de phosphore en longues aiguilles semblables au titane aciculaire; la densité de ces cristaux égale 4,283, nombre identique à celui qui représente la densité du rutile.

» Tous les cristaux que j'ai obtenus ont été examinés au point de vue de leur action sur la lumière, toutes les fois que leur nature l'a permis. Tous ceux des cristaux transparents qui n'appartiennent pas au système régulier agissent sur la lumière polarisée, et j'ai pu confirmer ainsi par ce caractère, et grâce au concours de M. Biot, les conclusions que j'avais tirées de la forme extérieure des cristaux.

» Je termine mon Mémoire par quelques considérations sur l'utilité que peuvent avoir, pour la classification minéralogique, des recherches de synthèse analogues à celles dont je me suis occupé. Il y a lieu d'espérer que l'on obtiendra dans un grand nombre de cas des espèces chimiques bien pures, autour desquelles on groupera les minéraux naturels. »

CHIMIE. — *Sur les combinaisons du sucre avec la chaux*; *par* **M. Eug. Peligot.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Boussingault, Payen.)

« On sait depuis longtemps que la chaux éteinte est dissoute en grande quantité par une dissolution aqueuse de sucre. J'ai montré, dans le Mémoire *sur la nature et les propriétés des sucres* que j'ai publié en 1838, que l'addition de l'alcool produit dans le liquide calcaire contenant un excès de sucre, un précipité blanc qui, par la dessiccation, se transforme en une masse cassante, résiniforme. Ce corps, quoique non cristallin, présente toujours la même composition; il renferme 14 pour 100 de chaux; il correspond au saccharate de baryte cristallisé; il est représenté par cette formule :

$$C^{12} H^{11} O^{11}, CaO.$$

» Ce composé est très-soluble dans l'eau. Sa dissolution, de même que celle qu'on obtient par le contact de l'eau sucrée avec la chaux maintenue en grand excès, laquelle se dissout alors en plus grande quantité, possède la propriété de se troubler quand on la chauffe, et même de se coaguler entièrement, comme l'albumine de l'œuf, lorsqu'elle est prise dans un état convenable de concentration. Mais, contrairement à ce qui arrive pour le blanc d'œuf, le précipité calcaire disparaît à mesure que sa température s'abaisse, et le liquide redevient entièrement limpide et transparent avant même qu'il soit entièrement refroidi.

» J'ai repris l'étude de ce curieux phénomène, et j'ai constaté que le saccharate de chaux qui se précipite ainsi par l'action de la chaleur n'a pas la composition ni les propriétés de celui ou de ceux qui existent en dissolution dans le liquide. Je suis parvenu à isoler facilement le premier de ces corps en le séparant, par la filtration, *de la liqueur maintenue bouillante;* cette condition étant facilement remplie par l'emploi de divers appareils qui sont décrits dans mon Mémoire, le précipité ne disparaît plus, comme cela arrive quand on laisse refroidir cette même liqueur; il devient alors facile de l'obtenir à l'état de pureté, car, dans cet état, *ce saccharate est presque insoluble, soit dans l'eau froide, soit dans l'eau bouillante.*

» L'analyse de ce corps, convenablement lavé, puis desséché à 110 degrés, à l'abri de l'acide carbonique de l'air, conduit à la formule suivante :

$$C^{12} H^{11} O^{11}, 3CaO.$$

Il contient 32,9 pour 100 de chaux.

» L'eau froide, mise en contact avec un excès de cette substance, en dissout moins de 1 pour 100 de son poids. En chauffant cette dissolution saturée, elle se trouble, et la moitié du saccharate qu'elle contient se précipite : ainsi, il faut au moins 200 parties d'eau bouillante pour dissoudre 1 partie de ce composé. Il est, par conséquent, moins soluble que le saccharate de baryte; en effet, j'ai trouvé que 100 d'eau dissolvent 2,1 de ce dernier sel à 15 degrés, et 2,3 à 100 degrés.

» Il est facile de se rendre compte des circonstances qui accompagnent la formation de ce corps : lorsqu'on soumet à l'action de la chaleur une dissolution sucrée saturée par la chaux, de manière à produire un abondant précipité au sein de la liqueur bouillante, celle-ci contient alors à l'état libre une partie du sucre qui se trouvait en présence de la chaux, quand elle était froide. Vient-on à laisser refroidir le liquide, le sucre libre reprend la chaux qui s'était précipitée sous forme de saccharate tribasique, et celui-ci disparaît à mesure que le refroidissement a lieu. En effet, ce sel, qui est presque insoluble dans l'eau pure, est, au contraire, très-soluble dans l'eau sucrée.

» La quantité de chaux qui se dissout dans un liquide sucré est variable; elle est proportionnelle à la densité de ce liquide. Ce résultat est en contradiction avec un des résultats que M. Soubeiran a énoncés dans le Mémoire *sur les combinaisons du sucre de canne avec les bases*, qu'il a publié en 1842. D'après ce chimiste, il existerait un composé ayant pour formule

$$2C^{12}H^{11}O^{11}, 3CaO,$$

que M. Soubeiran désigne sous le nom de *sucre tricalcique;* ce corps, qui contient 20 pour 100 de chaux, *s'obtient,* dit M. Soubeiran, *toutes les fois que la chaux est en excès par rapport au sucre;* c'est, ajoute-t-il, le composé de sucre et de chaux qui a le plus de tendance à se former.

» J'ai déterminé, à plusieurs reprises et avec le plus grand soin, les quantités de chaux qui sont dissoutes par l'eau sucrée pure prise à différentes densités. Pour obtenir des résultats constants, il faut : 1° employer en grand excès la chaux bien pulvérulente (le double au moins de ce qui doit se dissoudre); 2° introduire celle-ci, par petites quantités, dans le liquide qui s'échauffe par suite de la combinaison et qui dissout difficilement, avec lenteur et à l'aide d'une agitation souvent renouvelée, les dernières portions de base qu'il peut prendre.

» Le tableau qui suit représente : 1° la composition et la densité de la liqueur sucrée; 2° sa densité après qu'elle a été saturée par la chaux; 3° les quantités de chaux et de sucre contenues dans 100 parties de résidu fourni

par l'évaporation à siccité de chacune de ces dissolutions : ce résidu a été séché à 120 degrés. Les densités ont été prises, aussi rigoureusement que possible, par la méthode du flacon.

SUCRE DISSOUS dans 100 d'eau.	DENSITÉ du liquide sucré.	DENSITÉ du liquide sucré saturé de chaux.	100 DE RÉSIDU SEC CONTIENNENT :	
			Chaux.	Sucre.
40,0	1,122	1,179	21,0	79,0
37,5	1,116	1,175	20,8	79,2
35,0	1,110	1,166	20,5	79,5
32,5	1,103	1,159	20,3	79,7
30,0	1,096	1,148	20,1	79,9
27,5	1,089	1,139	19,9	80,1
25,0	1,082	1,128	19,8	80,2
22,5	1,075	1,116	19,3	80,7
20,0	1,068	1,104	18,8	81,2
17,5	1,060	1,092	18,7	81,3
15,0	1,052	1,080	18,5	81,5
12,5	1,044	1,067	18,3	81,7
10,0	1,036	1,053	18,1	81,9
7,5	1,027	1,040	16,9	83,1
5,0	1,018	1,026	15,3	84,7
2,5	1,009	1,014	13,8	86,2

» En jetant les yeux sur les nombres contenus dans ce tableau, on voit que le fait annoncé par M. Soubeiran est inexact; la formation constante d'un composé $2 C^{12} H^{11} O^{11}$, 3 Ca O, résultant de l'action d'une dissolution sucrée sur la chaux en excès, ne saurait être admise. On obtient, à la vérité, une substance dans laquelle le sucre et la chaux se trouvent dans les rapports observés par ce chimiste, en mettant cet alcali en présence d'un liquide sucré contenant environ le cinquième de son poids de sucre. Mais c'est là un fait accidentel, qui n'implique en aucune façon la production d'un composé défini; car ce produit, qui est incristallisable, ne diffère en rien, par son mode de formation et par ses propriétés, de ceux qui prennent naissance dans les mêmes conditions avec des dissolutions moins denses ou plus chargées de sucre : chaque degré que la dissolution marque au densimètre amène, pour la substance produite, une composition différente. Ces faits m'obligeront à modifier le procédé saccharimétrique que j'avais basé

en partie, sur la formation d'un saccharate, qui devait présenter, d'après M. Soubeiran, une composition constante.

» En définitive, l'existence de plusieurs composés définis de sucre et de chaux ne saurait être révoquée en doute. On peut admettre que le composé $C^{12}H^{11}O^{11}, CaO$ est le seul saccharate soluble dans l'eau qui prenne directement naissance au moment du contact de l'eau sucrée avec la chaux : une fois produit, ce corps dissout à son tour une nouvelle quantité de base, quantité d'autant plus grande que le liquide sucré est plus concentré. Il y a là une action de masse qui conduit à ce résultat, que lorsque l'eau se trouve dans une certaine proportion par rapport au sucre, la force de dissolution qui unit ces deux corps se trouve en présence de la force de cohésion qui retient la chaux à l'état solide; le sucre n'agissant que comme un acide très-faible, il y a lutte entre ces deux forces. A mesure que le dissolvant se trouve en moindre quantité par rapport au corps dissous, la force de cohésion est vaincue par l'affinité qui tend à combiner le sucre avec une plus grande quantité de base : de telle sorte que la chaux dissoute augmente en même temps que la densité du liquide sucré. On peut admettre, je crois, que le composé *qui tend à se produire* dans cette circonstance a pour formule $C^{12}H^{11}O^{11}, 2CaO$, et qu'il correspond, par conséquent, au saccharate de plomb; il contiendrait 24,6 pour 100 de chaux : mais l'existence de ce corps n'est que vraisemblable, car quand on essaye de saturer par la chaux un liquide sucré contenant au delà de 30 pour 100 de sucre environ, la dissolution calcaire devient très-visqueuse d'abord, puis se prend en masse au bout d'un certain temps. On obtient aussi la précipitation immédiate du sucre, sous forme d'un composé calcaire solide, peu soluble ou insoluble, en ajoutant de la chaux à du sirop marquant 35 degrés Beaumé; dans l'un et dans l'autre cas, le produit qui se forme est mélangé avec un excès de chaux qu'il m'a paru impossible d'en séparer.

» Les observations qui précèdent m'ont conduit à extraire, au moyen de la chaux, le sucre qui se trouve encore en grande quantité dans les mélasses. Je suis arrivé à retirer des mélasses brutes indigènes, 25 pour 100 de sucre cristallisé, en employant, comme seuls agents, la chaux, l'acide carbonique ou l'acide sulfurique. Cette quantité, qui peut d'ailleurs être augmentée, est inférieure, à la vérité, à celle que M. Dubrunfaut extrait des mêmes résidus en précipitant le sucre sous la forme du saccharate de baryte que j'ai fait connaître il y a douze ans; mais le bas prix de la chaux, son innocuité incontestée et plusieurs autres circonstances, donneront, je l'espère,

quelque intérêt aux expériences que j'ai faites pour arriver à ce résultat, et que je me propose de soumettre prochainement à l'Académie. »

M. **Alliot** lit un Mémoire ayant pour titre : *Appareil auto-hydro-dynamique relatif à l'ascension de l'eau.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

M. **Zalewski** lit un Mémoire sur une nouvelle *théorie du rôle que l'électricité est appelée à jouer dans la nature.*

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Nouveaux essais relatifs à l'influence des sulfates sur le rendement des prairies artificielles à base de Légumineuses; par* M. **Isid. Pierre**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Decaisne.)

« Dans la séance du 19 octobre dernier, j'eus l'honneur d'exposer à l'Académie les résultats d'une première série d'essais commencés en 1849, continués en 1850, et dont l'objet était l'étude de substances plus ou moins propres à exercer une heureuse influence sur les récoltes du Sainfoin. Parmi ces substances se trouvaient plusieurs sulfates qui se firent remarquer par leurs bons effets; mais, comme les résultats de pareils essais doivent être influencés par une foule de circonstances, telles que l'état plus ou moins humide de l'atmosphère, l'âge des plantes, etc., j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de faire de nouveaux essais avec quelques-unes *des mêmes substances*, sur la même prairie artificielle dans laquelle avaient été faits les essais de 1849. Toute cette prairie n'avait pas été employée pour les expériences de l'année précédente, et M. Lucet, outre qu'il me prêta son utile concours, voulut bien encore mettre à ma disposition la partie de son champ qui n'avait rien reçu en 1849. Ainsi, dans ces nouvelles expériences, il n'y avait de changé que les circonstances atmosphériques et l'âge du Sainfoin, qui avait une année de plus; il était à sa troisième année de coupe.

» Les substances employées dans ces nouveaux essais ont été les suivantes :

» 1°. Plâtre cuit;

» 2°. Plâtre cuit et sel à diverses doses;

» 3°. Plâtre cru;

» 4°. Plâtre cru additionné de sel à diverses doses;

» 5°. Sulfate de soude en diverses proportions;

» 6°. Sulfate d'ammoniaque en diverses proportions.

» Ces diverses matières, mélangées d'un peu de terre prise dans le champ même, ont été répandues le 23 avril 1850, par un temps sec et beau; les expériences n'ont porté que sur une seule coupe de fourrage, parce que diverses circonstances ont empêché de peser la seconde coupe, après laquelle le Sainfoin a été rompu.

» En comparant le rendement des parcelles dans lesquelles le champ était divisé, nous sommes arrivés, comme dans les expériences dont le compte rendu fait l'objet du Mémoire précédent, à cette conclusion, que le *plâtre cru a produit, à dose égale, un effet supérieur à celui qu'on a obtenu sous l'influence du plâtre cuit.* En 1849, j'avais employé comparativement ces deux espèces de plâtre à la dose de 267 kilogrammes par hectare; nous avons porté la dose à 400 kilogrammes dans les nouvelles expériences de 1850, dans des circonstances atmosphériques qui ont dû être différentes, sur une plante plus vieille d'une année; le résultat général est encore dans le même sens.

» Comme rendement absolu, c'est encore le plâtre cru qui vient se placer en première ligne.

» Lorsqu'au lieu d'employer le plâtre seul nous l'avons additionné de sel, nous avons cru remarquer que les mélanges de sel et de plâtre cru sont, au contraire, sensiblement moins avantageux que les mélanges à doses correspondantes de sel et de plâtre cuit. Nous n'aurions pas eu l'idée de mentionner cette remarque, si le même fait ne s'était pas déjà produit dans les expériences commencées en 1849 sur une autre partie de la même pièce de Sainfoin.

» De même que dans les essais qui faisaient l'objet du Mémoire précédent, le *sulfate de soude* a produit de très-bons résultats; l'effet a constamment augmenté à mesure que la dose de sulfate est devenue plus considérable, du moins depuis 50 jusqu'à 250 kilogrammes, ce qui me porte à croire qu'on n'avait pas encore dépassé la dose la plus avantageuse, scientifiquement parlant, c'est-à-dire abstraction faite du prix de revient.

» Le *sulfate d'ammoniaque* nous a donné également d'excellents résultats, et, comme pour le sulfate de soude, les excédants de récolte croissaient

en même temps que la dose de sulfate, du moins depuis $21^{\text{kil}},4$ jusqu'à 100 kilogrammes par hectare.

» En comparant les résultats obtenus sous l'influence de ces deux sulfates, on voit que, *pour des doses correspondantes contenant des quantités égales de soufre ou d'acide sulfurique, le sulfate d'ammoniaque paraît avoir un avantage marqué sur le sulfate de soude.*

» Nous avons eu l'occasion de signaler le même fait sur le trèfle, dans une série d'expériences faites en commun avec M. de Meiflet à la ferme-école de Quesnay (Calvados).

» La confirmation d'un pareil résultat semblerait devoir conduire à ces deux conséquences :

» 1°. *Que les bases de ces deux sulfates jouent ici un rôle actif;*

» 2°. *Que l'ammoniaque, dans nos expériences, a dû agir plus énergiquement qu'une quantité équivalente* (1) *de soude.*

» En comparant les effets produits par des quantités *correspondantes* de plâtre et de sulfate d'ammoniaque, on est porté à admettre de même, que *l'ammoniaque a dû également exercer une action supérieure à celle d'une quantité équivalente de chaux agissant dans le plâtre, cru ou cuit, sous l'influence du sel marin.* »

BALISTIQUE. — *Sur les fusées de guerre : recherche de la loi de variation de la force impulsive ; par* **M. Arm. Quillet.**

(Commissaires, MM. Dupin, Piobert, Morin.)

« Depuis longtemps, dit l'auteur, l'artillerie s'occupe de l'étude des fusées satisfaisant le mieux possible à certains besoins de la guerre de campagne et de siége, auxquels l'artillerie nécessaire ne suffit pas... Les expériences entreprises à Metz depuis quatre ans ont eu surtout pour but de juger des qualités dynamiques que donnent à la fusée les divers éléments de sa construction. Pour porter ce jugement, il a fallu connaître la valeur de la force impulsive de la fusée aux différents moments de sa combustion, ou, pour s'exprimer d'une autre manière, connaître une relation entre le temps et les intensités de la force impulsive. Cette relation, on n'a pas cherché à en avoir l'expression analytique et générale ; on s'est contenté d'en reproduire la représenta-

(1) J'entends ici, par quantités *équivalentes* de ces deux bases, des quantités respectivement capables de neutraliser une même quantité du même acide. Dans ce sens, 212 parties $\frac{1}{2}$ d'ammoniaque, 387 parties de soude et 350 parties de chaux s'équivalent.

tion graphique dans chaque cas particulier de la fabrication, en tirant des séries de fusées du même modèle au dynamomètre.

« La recherche de l'expression analytique des courbes dynamométriques généralisant les résultats, permettrait de poursuivre, sans perte de temps et sans dépenses, les investigations des officiers d'artillerie; l'expérience servirait seulement à vérifier les résultats donnés par l'analyse. »

M. l'abbé **Carrié** adresse un Mémoire sur la *direction des aérostats*. Ce Mémoire est accompagné d'une figure.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée pour diverses communications relatives à la même question.)

CORRESPONDANCE.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Trains articulés pour les voitures de chemins de fer; nouveau système d'articulation permettant le recul sans déplacement préalable d'aucune des pièces de l'appareil.* (Communication de **M. Arnoux.**)

« Le 15 janvier 1838, j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie des Sciences un projet de trains articulés, pour chemins de fer, destinés à parcourir, sans résistance et sans danger, les courbes de tout rayon.

» Frappée des économies importantes qu'une plus grande liberté dans le tracé des chemins de fer devrait nécessairement procurer, l'Académie chargea une Commission d'examiner ce projet, et le 2 avril 1838, cette Commission, par l'organe de M. Poncelet, fit un Rapport dans lequel, tout en donnant son approbation à l'idée nouvelle au point de vue théorique, elle manifestait le désir de voir des expériences à l'échelle d'exécution avant de se prononcer d'une manière plus formelle sur le mérite de cette disposition. Ces essais eurent lieu à Saint-Mandé; dès le 12 mars 1839, un train de cinq wagons, conduit par une locomotive, parcourait un périmètre de 1200 mètres, fermé sur lui-même et présentant des parties droites et des courbes variables de 18 à 150 mètres de rayon.

» Sur un rapport de M. Coriolis, fait à la séance du 13 juillet 1840, l'Académie me décerna le prix de Mécanique.

» Cet honorable encouragement m'imposait l'obligation de tout faire pour le justifier. Les expériences poussées aussi loin que possible, il en fallait une, disait-on, plus sérieuse, plus décisive, il fallait un service

public, avec toute son activité, toutes ses exigences ; ce fut, dès lors, l'objet de mes soins incessants.

» Après quatre années de démarches, en 1844, le Ministre des travaux publics, en me déclarant l'obligation absolue de renoncer au dernier des projets que j'avais poursuivis, me dit qu'il ne pouvait mettre à ma disposition que la direction de Paris à Sceaux.

» Persuadé que le succès financier de l'opération qu'il fallait ainsi créer serait pour beaucoup dans le succès du système lui-même, aux yeux du public, j'avais surtout recherché dans ces projets peu de travaux, une circulation suffisante et un développement en rapport avec les frais généraux d'une administration même la plus restreinte. Malheureusement la seule direction qui m'était offerte ne remplissait aucune de ces conditions; seulement on faisait valoir les avantages d'un prolongement, en cas de succès.

» Ce qui ressort de cette expérience, commencée le 20 juin 1846 jusqu'à ce jour, c'est-à-dire pendant quatre ans et neuf mois, c'est que :

» Sous le rapport de la sécurité, aucun accident n'est survenu;

» Sous le rapport du service, pour ne rien dire du témoignage unanime des personnes qui fréquentent ce chemin, l'ingénieur en chef, M. Baude, dans une Lettre qu'il a adressée au directeur, à la suite du séquestre, déclare qu'il n'y a pas, à sa connaissance, de ligne qui présente plus d'ordre et de régularité;

» Sous le rapport de la dépense, en consultant les états régulièrement tenus depuis l'ouverture, on trouve qu'elle a été chaque année en décroissant, et qu'elle est progressivement descendue à 2 fr. 83 centimes par kilomètre parcouru dans l'exercice de 1850, c'est-à-dire au-dessous de celle des chemins qui présentent le plus d'économie, et cela, malgré la montée en lacets de la côte de Sceaux qui impose à chaque train une rampe de 0,0115 par mètre, sur une longueur de $3^{\text{kilom}},5$, lorsque le parcours total n'en a que 10, c'est-à-dire que le tiers du parcours est dans cette condition difficile et exceptionnelle.

» Enfin, il résulte du relevé des états de mouvement, que les trains ont parcouru 420 000 kilomètres et transporté 2 500 000 voyageurs.

» En présentant mon projet, j'avais indiqué plusieurs moyens de transmettre successivement la convergence des essieux de voiture à voiture, et je déclarais donner la préférence aux chaînes enroulées sur des couronnes, comme celui qui offrait la plus grande précision, malgré l'inconvénient qui s'y rattache, je veux dire, malgré la nécessité de changer la position des chaînes de direction en cas de marche en arrière. Quoique, dans la pra-

tique, cette nécessité n'ait donné lieu à aucun inconvénient, comparé au système en usage, il faut le reconnaître, ce n'en était pas moins une imperfection.

» L'un de mes fils, Henri Arnoux, ingénieur des Mines, pénétré sans doute des avantages que pouvait présenter le principe de l'articulation des trains, par la profonde conviction dans laquelle il me voyait persévérer, s'est occupé de cette question, et, en me faisant observer cette considération géométrique, que, pour des trains dont les essieux sont équidistants, ces essieux partagent constamment en deux parties égales les angles que font dans les courbes les flèches des voitures avec les timons, m'a, par cela même, indiqué un moyen nouveau pour la convergence successive des essieux; sa première pensée, rigoureuse en principe, présentait à mon avis trop de complication; en la lui faisant modifier, il est arrivé à un moyen plus pratique. Ce moyen consiste à construire sur chaque essieu et dans son plan un parallélogramme dont les côtés opposés sont fixés à charnières d'une part à la flèche, de l'autre au timon, tandis que les autres extrémités se fixent, à charnières également, à deux manchons qui embrassent le corps de l'essieu, glissent parallèlement à son axe, à l'instar des parallélogrammes des régulateurs à force centrifuge.

» S'il y avait utilité à ce que la flèche et le timon fussent de longueurs inégales, le quadrilatère articulé cesserait d'être un parallélogramme, et les distances des points d'attache sur la flèche et le timon au centre de l'essieu, seraient réciproquement proportionnelles aux longueurs du timon et de la flèche.

» Cette modification, qui remplace les chaînes, permettant la marche dans les deux sens, devient, comme on le voit, un perfectionnement notable, qui ne change rien d'ailleurs à toutes les autres dispositions de ce matériel.

» Je suis loin de penser que ce principe ne puisse recevoir d'autre mode d'exécution; mais celui que j'ai indiqué a prouvé pendant près de cinq ans qu'il est pratiquement applicable, et la modification que je viens de décrire ne peut qu'y ajouter des avantages réels.

» La possibilité d'introduire, au moyen d'une disposition fort simple, des wagons à trains articulés dans les convois des chemins existants, permettra de comparer directement les deux systèmes sous tous les rapports; à part la diminution de la résistance à la traction, une économie importante se réaliserait, si, comme tout porte à le croire, les bandages pouvaient arriver à fournir au lieu de 20 à 25 000 kilomètres, un parcours dix fois

plus considérable, comme cela a lieu sur le chemin de Sceaux, où aucune roue de diligence n'a encore été remise sur le tour, et où plusieurs ont atteint aujourd'hui un parcours supérieur à 200 000 kilomètres. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Épreuves daguerriennes sur plaques métalliques, exemptes de miroitage.* (Note de **MM. Ad. Glénisson** et **Aug. Terreil.**)

« Tout le monde sait que le miroitage des épreuves daguerriennes sur plaques métalliques ôte à ces épreuves une grande partie de leur effet artistique. En nous fondant sur l'influence bien connue du chlorure de mercure qui empêche le chlorure d'argent de se colorer à la lumière, nous sommes parvenus à détruire complétement le miroitage sans altérer la finesse qui caractérise une épreuve daguerrienne.

» Notre procédé consiste à soumettre l'épreuve, après le lavage, à l'hyposulfite de soude, à l'influence d'une eau régale très-faible qui transforme en chlorures d'argent et de mercure inaltérables à la lumière, l'amalgame qui constitue les blancs de l'épreuve, et qui produit sur les noirs, du chlorure d'argent altérable. Après cette opération, l'harmonie des teintes est conservée, et l'image se trouve fixée comme au chlorure d'or.

» Nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie deux épreuves obtenues par notre nouveau procédé. »

M. Demonville, qui dans une précédente séance s'était mis sur les rangs comme candidat pour une place vacante dans la Section de Physique, demande que, si son nom n'est point porté sur la liste présentée par la Section, l'Académie veuille bien le faire inscrire à la suite de cette liste, ainsi qu'elle y est autorisée par ses règlements.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés, l'un
Par **M. Brachet**, l'autre
Par **MM. Poisat, d'Arcet** et **Bouillon.**

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du mardi 25 février 1851.)

Page 297, ligne 23, *au lieu de* numérales, *lisez* numériques.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 mars 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 8 ; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT ; 3e série, t. XXXI ; février 1851 ; in-8°.

Guide pratique aux principales eaux minérales de France, de Belgique, d'Allemagne, de Suisse, de Savoie et d'Italie; par M. le Dr CONSTANTIN JAMES. Paris, 1851 ; 1 vol. in-8°.

De la chorée. Rapports du rhumatisme et des maladies du cœur avec les affections nerveuses et convulsives; par M. le Dr SÉE. Paris, 1850 ; broch. in-4°. (Extrait du tome XV des *Mémoires de l'Académie nationale de Médecine.*) (Cet ouvrage est adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Organon de la propriété intellectuelle; par M. JOBARD. Paris, 1851 ; 1 vol. in-12.

Nouvelles machines motrices, dites électro-dynamiques, *du professeur* PAGE (*système breveté en Belgique*); *par* le même ; broch. in-8°.

Projet de loi sur les brevets d'invention, de perfectionnement, d'importation et d'exploitation ; par le même ; broch. in-8°.

De l'influence que peuvent exercer diverses matières salines sur le rendement du sainfoin; par M. ISIDORE PIERRE. Paris, 1851 ; broch. in-8°.

Recherches sur les propriétés physiques des liquides et, en particulier, sur leur dilatation, cinquième Mémoire ; *par* le même ; broch. in-8°. (Extrait des *Annales de Chimie et de Physique;* 3e série ; tome XXXI.)

Note sur les roches volcaniques du bassin de Commentry (Allier), et la transformation de la houille anthracite qui s'observe au contact de l'une d'elles; par M. CH. MARTINS ; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France;* 2e série ; tome VIII.)

Lettres rétrospectives sur la marine; par M. BAJOT. Paris, 1851 ; broch. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 MARS 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

RAPPORTS.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Delafosse**, professeur à la Faculté des Sciences de Paris, *ayant pour objet une relation importante qui se manifeste en certains cas entre la composition atomique et la forme cristalline des minéraux.*

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy rapporteur.)

« M. Haüy a établi que la forme cristalline est liée d'une manière intime avec la composition des minéraux. A l'époque où il publia ses grands travaux, il restait toutefois encore quelques doutes sur cette belle loi; ils furent levés plus tard par l'importante découverte de l'isomorphisme, par suite de laquelle certains éléments peuvent se remplacer en toutes proportions, si les relations atomiques restent les mêmes.

» Cette découverte de Mitscherlich ouvrit en outre un champ nouveau à l'étude, en montrant qu'il existe un lien caché entre la composition atomique et la forme. Mais quelle est la nature de cette relation? Comment le nombre d'atomes que renferme un minéral, peut-il en quelque sorte être représenté par le nombre des éléments d'un cristal? L'isomorphisme ne nous l'apprend pas; c'est ce problème important qui fait l'objet du Mémoire dont nous rendons compte dans ce moment à l'Académie. M. Delafosse ne l'a pas résolu dans sa généralité; ce serait une découverte d'une très-haute importance, mais il nous paraît l'avoir résolu, pour des minéraux en parti-

culier, et même pour quelques groupes de minéraux, et c'est déjà un grand pas de fait dans la philosophie cristallographique.

» Avant de faire connaître les recherches de M. Delafosse, nous devons indiquer l'état de la question au moment où il en a fait l'objet de ses études. M. Ampère avait déjà posé en principe, dès 1814 (1), que, « dans les substances cristallisées, la forme des molécules intégrantes, et, par suite, » des cristaux, dépend du nombre et de la disposition respective des atomes » dont les molécules sont composées. » A l'appui de ces idées, ce célèbre physicien a essayé de déterminer les proportions atomiques des combinaisons d'après certaines formes polyédriques qu'il regardait comme les formes représentatives de leurs molécules; mais, dans la construction de ces polyèdres, M. Ampère s'est appuyé uniquement sur des considérations puisées dans la théorie des volumes et dans ses propres idées sur la constitution des gaz. Les combinaisons pour lesquelles il a obtenu des formes représentatives, n'ont pu recevoir la sanction de l'expérience, attendu que ces combinaisons étant, pour la plupart, gazeuses ou liquides, la forme en était inconnue. Quelque intéressantes que soient donc les vues théoriques de M. Ampère, elles indiquaient aux physiciens et aux cristallographes un but de recherches, mais elles ne leur traçaient pas même la marche à suivre pour y arriver.

» M. Gaudin (2), dont nous aimons à reconnaître l'esprit ingénieux, a fait quelques tentatives pour appliquer aux corps solides les principes qu'Ampère avait posés pour les corps gazeux et les liquides; il possédait, dans ce cas, des points de départ fixes, les formes cristallines de ces corps étant connues.

» Les dispositions qu'il a adoptées pour représenter géométriquement la relation des atomes, quoique intéressantes, n'ont cependant conduit l'auteur à aucune loi générale et précise entre l'expression de la composition de l'atome d'une substance et le principe de symétrie du système cristallin.

» Nous devons encore citer, au nombre des personnes qui se sont occupées de cette question, M. Baudrimont. Dans son Introduction à l'étude de la Chimie, publiée en 1834, ce savant a également fait des essais intéressants pour représenter, par la forme cristalline, la composition atomique

---

(1) Mémoire sur la détermination des proportions dans lesquelles les corps se combinent d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont leurs parties intégrantes sont composées. (*Annales de Chimie*, 2e série, tome XC, page 43.)

(2) Recherches sur la structure intime des corps inorganiques définis, et considérations sur le rôle que jouent les dernières particules dans les principaux phénomènes de la nature; par M. Gaudin. (*Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, tome LII, page 117; 1833.

des corps. Les appliquant spécialement aux substances à cristaux cubiques, M. Baudrimont a fait voir qu'on peut construire une molécule de cette forme avec un nombre déterminé d'atomes élémentaires cubiques, en conservant d'ailleurs exactement les proportions relatives indiquées par l'analyse.

» Les recherches de M. Delafosse remontent à plus de douze ans; déjà, dans un Mémoire qu'il a présenté à l'Académie en 1840 (1), il les avait annoncées; nous ne transcrirons pas le passage qui y faisait allusion, mais nous croyons utile de rappeler que cette question est depuis longtemps l'objet de ses études; le Mémoire sur lequel nous attirons aujourd'hui l'attention de l'Académie, lui a été soumis par l'auteur (2) en 1848. Si la Commission en a différé jusqu'à ce moment l'examen, cela tient à ce que M. Beudant, qui en avait reconnu l'intérêt, avait l'intention d'en faire lui-même l'objet d'un Rapport.

» Les principes qui ont guidé M. Delafosse dans le groupement des atomes en molécules cristallines, sont au nombre de deux; dans le premier, emprunté en partie à M. Ampère, il admet que « les atomes de même espèce » se placent de manière que leurs centres de gravité occupent toujours des » sommets identiques du polyèdre qu'elles figurent dans l'espace; que les » atomes uniques de leur espèce occupent le centre de ce polyèdre. »

» Le second, qui lui est propre, consiste dans la supposition « que la » forme de la molécule doit toujours s'accorder avec celle du corps, par » conséquent, être une des formes mêmes de son système cristallin. »

» Nous devons ajouter qu'Ampère supposait que les sommets du polyèdre moléculaire étaient toujours occupés par des atomes simples; suivant M. Delafosse, ces atomes, souvent complexes, sont tantôt des oxydes, des sulfures, des chlorures, etc.; une différence essentielle encore à signaler entre les idées d'Ampère et de M. Delafosse, c'est que, d'après l'illustre physicien, le centre des polyèdres était toujours vide, et que M. Delafosse le suppose marqué par un atome qui peut pareillement être simple ou composé; cette même différence constitue la principale base de la théorie de M. Delafosse, et lui permet de représenter graphiquement, si l'on peut se servir de cette expression, par un cristal, la composition atomique des corps. Dans ce cas, en effet, la molécule élémentaire est constituée de deux

---

(1) Recherches relatives à la cristallisation, considérée sous les rapports physiques et mathématiques. (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XI, page 394.)

(2) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXVI, page 90; 1848.

parties distinctes : d'un noyau central, où l'atome unique est placé ; d'une enveloppe extérieure, dont les atomes de même espèce occupent les sommets, et par suite déterminent, par leur nombre, le système cristallin des corps.

» Le principe de construction moléculaire des corps embrasse les différents systèmes cristallins ; toutefois, dans son Mémoire, M. Delafosse s'est borné à donner des exemples des trois premiers, savoir : le cube, le prisme droit à base carrée et le prisme hexagonal régulier ; ces exemples sont, en effet, plus faciles à saisir, et peut-être aussi ses constructions, appliquées aux autres systèmes, seraient-elles moins concluantes, par suite du trop grand nombre de dispositions qu'on pourrait adopter.

» Pour mettre en évidence la théorie ingénieuse de M. Delafosse, il est nécessaire de citer quelques exemples.

» Les aluns à base de potasse, de soude, de manganèse, de fer ou de chrome sont composés de 1 atome de sulfate double anhydre et de 24 atomes d'eau ; ils cristallisent tous dans le système cubique ; leur construction moléculaire consistera à placer au centre l'atome de sel anhydre, tandis que les 24 atomes d'eau correspondant aux 24 arêtes du dodécaèdre rhomboïdal régulier, l'une des formes simples du système régulier, seront rejetés à la périphérie du polyèdre moléculaire, et en constitueront l'enveloppe.

» L'arséniate de fer, ou pharmacosidérite, contient, pour 1 atome d'arséniate anhydre, 6 atomes d'eau ; dans sa construction moléculaire, l'atome anhydre occupera le centre de l'octaèdre régulier, et les 6 atomes d'eau représenteront les six angles de ce polyèdre.

» Dans le système du prisme à base carrée, nous citerons la faujasite, l'uranite, la chalkolite, qui offrent au centre un sel anhydre et dont les huit angles du prisme sont représentés par 8 atomes d'eau, ainsi qu'il résulte des formules suivantes :

Faujasite........ $\dddot{\overline{\mathrm{Al}}}\,\dot{\mathrm{Ca}}\,\mathrm{Si}^{10} + 8\,\dot{\overline{\mathrm{H}}}$,

Uranite.......... $\dot{\mathrm{Ca}}\,\dot{\mathrm{U}}^{2}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{P}} + 8\,\dot{\overline{\mathrm{H}}}$,

Chalkolite....... $\dot{\mathrm{Ca}}\,\dot{\mathrm{U}}^{2}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{P}} + 8\,\dot{\overline{\mathrm{H}}}$.

» Pour le système hexagonal, plusieurs cristallographes ont adopté la double pyramide à six faces comme forme fondamentale dans laquelle il existe deux angles sommets et six angles latéraux : pour la chabasie et l'alunite, dont la composition est

$$\dddot{\overline{\mathrm{Al}}}\,\dot{\mathrm{Ca}}\,\dddot{\mathrm{Si}}^{8} + 6\,\dot{\overline{\mathrm{H}}}\,; \quad \dddot{\overline{\mathrm{Al}}}^{3}\,\dot{\mathrm{K}}\,\dddot{\mathrm{S}}^{4} + 6\,\dot{\overline{\mathrm{H}}},$$

le centre est occupé par le sel anhydre, et les 6 atomes d'eau représentent les angles latéraux : la molécule n'a pas de sommets réels.

» Dans les espèces suivantes, au contraire, les molécules sont dépourvues de centre et offrent des sommets :

Argent rouge ou argyrythrose.....	$2\,\overset{,,,}{Sb} + 6\,\overset{,}{Ag}$,
Proustite......................	$2\,\overset{,,,}{As} + 6\,\overset{,}{Ag}$,
Chaux phosphatée..............	$2\,Ca\,Cl + 6\,\dot{Ca}^3\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$,
Plomb phosphaté...............	$2\,Pb\,Cl + 6\,\dot{Pb}^3\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$.

» Nous avons choisi de préférence, dans les exemples que nous venons de citer, les minéraux hydratés, afin de faire ressortir plus fortement une analogie remarquable que M. Delafosse a signalée entre l'eau et la silice; cette analogie a engagé l'auteur à représenter la silice par le symbole $Si\,O$, que M. Dumas a proposé, au lieu de $Si\,O^3$: il fait jouer, par conséquent, à ce corps un rôle différent que celui que M. Berzelius lui avait assigné.

» M. Delafosse a consacré une seconde partie ou plutôt un second Mémoire spécial à l'examen de ces propriétés de la silice; il en résulte que, dans la construction géométrique des silicates, les atomes de silice, semblables aux atomes d'eau, dessineraient l'enveloppe extérieure des polyèdres moléculaires, tandis que les combinaisons alumineuses en occuperaient le centre. Pour faire connaître l'ensemble du travail de M. Delafosse, il nous reste à donner quelques détails sur cette seconde partie.

» Nous rappellerons d'abord qu'il n'existe aucune règle certaine pour fixer la capacité de saturation de l'acide silicique; M. Berzelius admet, en effet, des silicates dans lesquels l'acide renferme 1, 2, 3, 4, 6, 9, et même 12 fois autant d'oxygène que la base; souvent, lorsqu'un minéral présente des bases de plusieurs ordres, on y admet des silicates à différents degrés de saturation; M. Delafosse a reconnu que cette circonstance apporte une difficulté presque absolue pour représenter, par des polyèdres moléculaires symétriques, les formules adoptées pour la plupart des silicates. Il a commencé par revenir à des formules rappelant seulement le nombre d'atomes des éléments, telles que $\overset{\cdot\cdot\cdot}{Al}^m\,\dot{r}^n\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{Si}^p$, pour les silicates anhydres, et $\overset{\cdot\cdot\cdot}{Al}^m\,\dot{r}^n\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{Si}^p\,\dot{H}^q$, pour les silicates hydratés. Il a d'abord constaté qu'il y avait un rapport très-simple entre les quantités d'oxygène, de l'alumine ou de ses isomorphes avec les bases monoxydes. L'exposant de l'alumine étant souvent 1, celui de $\dot{r}$ étant presque toujours 1 ou 3, l'exposant de la silice éprouvait, au contraire, de grandes variations; souvent il était fractionnaire, et, le plus ordinairement, le dénominateur de la fraction était 3 : il disparaissait donc, et les formules devenaient beaucoup plus simples lors-

que l'on substituait au signe $Si\,O^3$ de l'acide silicique, le signe $Si\,O$. A l'appui de ce fait, M. Delafosse donne un tableau de 25 silicates, dans lequel les formules calculées d'après ce principe sont effectivement très-simples; nous ne pourrions les transcrire ici sans allonger beaucoup ce Rapport, nous indiquerons seulement quelques-unes de ces formules pour montrer leur analogie avec les hydrates, et la facilité avec laquelle elles se construisent.

» Les principales espèces de silicates alumineux qui appartiennent au système cubique sont l'amphigène, l'analcime et les grenats; leurs formules atomiques deviennent

$$\dddot{Al}\dot{K} + \dot{Si}; \quad \dddot{Al}\dot{Na}H^2 + \dot{Si}^8; \quad \dddot{Al}\dot{r}^3 + \dot{Si}^6.$$

» Les deux premières peuvent se construire au moyen de cubes dans chacun desquels l'aluminate occuperait le centre et les 8 atomes de silice les huit angles de ce solide; la troisième représenterait l'octaèdre régulier qui possède six angles égaux et également placés.

» Dans le système du prisme à base carrée, nous citerons l'idocrase représentée par la formule

$$4\,\dddot{Al}\ddot{r} + 8\,\dot{r}\,Si^3;$$

la géhlénite et la wernérite dont les formules atomiques sont

$$\dddot{Al}\dot{Ca}^3 + 4\,Si; \quad \dddot{Al}\dot{Ca} + 4\,Si.$$

» La construction géométrique de la première donnerait pour polyèdre moléculaire un prisme à base carrée ayant au centre la combinaison alumineuse et dont les huit angles seraient occupés par celle $\dot{r}\,Si^3$.

» Pour la géhlénite et la wernérite, on obtiendrait une molécule *centrée* octaédrique dont les quatre angles de la base seraient représentés par un atome de silice.

» L'émeraude, la néphéline, les mica à un axe et la chlorite, qui appartiennent au groupe des substances qui cristallisent en prisme hexagonal sans présenter de modifications rhomboédriques, se construisent avec une égale facilité au moyen de formules modifiées par la substitution de $Si\,O$ à $Si\,O^3$; ces formules sont, en effet, pour

L'émeraude............	$\dddot{Al}\dot{Be}^3 + 12\,\dot{Si}$,
La néphéline............	$3\,\dddot{Al}\dot{Na} + 12\,\dot{Si}$,
Le mica à un axe.........	$\dddot{Al}\dot{Mg}^3 + 6\,\dot{Si}$,
La chlorite.............	$\dddot{Al}\dot{Mg}^3 + 2\,\dot{Mg}\dot{H} + 6\,\dot{Si}$.

» Le dernier minéral, plus complexe que les autres, représente la double pyramide à 6 faces ayant au centre la combinaison $\ddot{\text{Al}}\dot{\text{Mg}}^3$, à ses deux sommets l'hydrate magnésien $\text{Mg}\dot{\text{H}}^2$, et dont les six angles de la base sont occupés par un atome de silice.

» Les relations simples que nous venons d'indiquer, la facilité de construction de certains silicates, quand on considère la silice comme formant l'enveloppe des polyèdres moléculaires, ont conduit M. Delafosse à conclure que l'on n'a pas envisagé la composition de ces minéraux sous leur véritable point de vue. Selon l'auteur, « ces combinaisons, formées pour la plupart » à de hautes températures, ressemblent parfaitement à celles que produi- » sent aux températures ordinaires, l'eau, les acides et les bases. » L'alumine et ses isomorphes devraient être considérés comme remplissant les fonctions d'acide relativement aux bases à un atome d'oxygène, et la silice se comporterait dans ses composés comme l'eau dans les sels ordinaires. Pour nous servir de l'expression de l'auteur, « ce seraient des sels hydratés » par la silice. »

» L'eau et la silice joueraient donc des rôles chimiques analogues; seulement, dans cette comparaison, il faut prendre les deux corps à des températures très-différentes. La silice aurait alors rempli, dans les formations ignées, la fonction de véhicule ou de dissolvant par rapport aux acides et aux bases. Ce corps, en effet, loin de se comporter à l'égard de presque tous les oxydes comme un acide très-énergique, n'a montré, le plus souvent, qu'un caractère d'indifférence marquée.

» L'extrait que nous venons de donner du travail de M. Delafosse aura sans doute montré à l'Académie qu'il offre un grand intérêt à la fois sous le rapport cristallographique et chimique; l'auteur est en effet parvenu, en respectant dans leur entier les lois qui président à la symétrie des cristaux ainsi qu'aux combinaisons chimiques, à construire géométriquement les formules représentatives d'un certain nombre de minéraux; les polyèdres moléculaires qu'il a obtenus sont toujours une des formes sous lesquelles la nature nous présente les mêmes minéraux. Pour les minéraux hydratés, les atomes d'eau représentent constamment les sommets des polyèdres, tandis que le sel anhydre en occupe le plus généralement le centre. Pour les silicates, M. Delafosse est également conduit à considérer les atomes de silice comme dessinant l'enveloppe extérieure des polyèdres moléculaires. Toutefois, pour arriver à ce résultat remarquable, il est obligé d'admettre avec plusieurs chimistes que la silice ne contient qu'un atome d'oxygène; il change donc en même temps la combinaison de ce corps et le rôle qui lui

appartient dans la constitution des minéraux : ajoutons que ces considérations donneraient le moyen de contrôler la composition des minéraux, puisque le nombre d'atomes qui la rappelleraient devrait être en rapport avec le nombre des éléments de leur forme cristalline. Si les principes énoncés dans le Mémoire de M. Delafosse venaient à se généraliser, ils devraient être classés au même rang que les belles découvertes de l'isomorphisme et du dimorphisme. Les exemples qu'il en a donnés, et que confirme l'expérience, ont déjà un grand intérêt scientifique.

» La Commission propose, en conséquence, à l'Académie de vouloir bien accorder son approbation au travail de M. Delafosse et d'en ordonner l'impression dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

Après la lecture de ce Rapport, l'Académie décide que le dépouillement des pièces de la correspondance sera, en raison de la longueur présumée du comité secret qui doit terminer cette séance, renvoyé à la séance prochaine.

COMITÉ SECRET.

A 3 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret pour entendre le Rapport de la Section de Physique sur les travaux des candidats à la place vacante par suite du décès de *M. Gay-Lussac.*

La liste présentée par la Section est la suivante :

En première ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

MM. Bravais, Cagniard-Latour.

En deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

MM. Edmond Becquerel, Fizeau, Léon Foucault, de la Provostaye.

En troisième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

MM. Jamin, Wertheim.

En quatrième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

MM. Masson, Verdet.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

MM. les Membres en seront prévenus par lettres à domicile.

La séance est levée à 6 heures. F.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 MARS 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Flourens annonce, d'après une Lettre de *M. Duschène de Bellecourt*, transmise par M. le Dr *Thierry*, la nouvelle perte que vient de faire l'Académie dans la personne d'un de ses Associés étrangers, *M. OErsted*, décédé à Copenhague le 9 mars 1851, dans sa soixante-quatorzième année. Un article nécrologique détaché du *Fædrelandet* (n° du 10 mars), avec la traduction française et une Notice biographique sur le même savant, traduite du *Moniteur danois*, font partie de l'envoi de M. de Bellecourt et sont déposés sur le bureau.

Deux des huit places d'Associés étrangers se trouvant ainsi vacantes à la fois, et la première l'étant déjà depuis près d'un mois, l'Académie devra, d'après ses règlements, s'occuper très-prochainement de pourvoir au remplacement de *M. Jacobi*. Sur la proposition de **M. Arago**, l'Académie décide qu'il sera procédé, dans la séance du 31 mars, à l'élection de la Commission chargée de présenter une liste de candidats pour la place en question.

ANALYSE. — *Application du calcul des résidus à la décomposition des fonctions transcendantes en facteurs simples* (suite); *par* **M. Augustin Cauchy.**

« Soient, comme à la page 267, x, y les coordonnées rectangulaires, r, p les coordonnées polaires, et

$$z = x + y\mathrm{i} = re^{p\mathrm{i}}$$

la coordonnée imaginaire d'un point mobile Z. Supposons que ce point soit renfermé, avec l'origine O des coordonnées, dans une certaine aire S, terminée par un certain contour PQR. Soit, d'ailleurs, $\varphi(z)$ une fonction de z qui demeure toujours continue, quand elle ne devient pas infinie, et admettons encore que le rapport différentiel de la fonction $\varphi(z)$ à la variable z dependе uniquement des variables réelles x, y. Enfin, en supposant les équations

$$(1) \qquad \varphi(z) = 0, \qquad\qquad (2) \qquad \frac{1}{\varphi(z)} = 0,$$

résolues par rapport à z, désignons par la lettre m le nombre des racines nulles de l'équation (1); puis nommons $z_{\prime}$, $z_{\prime\prime}$, $z_{\prime\prime\prime}$,..., celles des autres racines de l'équation (1), et z', z'', z''',..., celles des racines de l'équation (2), qui représentent les coordonnées imaginaires de points d'arrêt situés dans l'intérieur de l'aire S. Si chacune des racines $z_{\prime}$, $z_{\prime\prime}$, $z_{\prime\prime\prime}$, .., z', z'', z''',..., est une racine simple, et si l'on pose, pour abréger,

$$H = \frac{\varphi^{(m)}(0)}{1.2\ldots m},$$

l'équation (9) de la page 268 donnera

$$(3) \qquad \varphi(z) = Hz^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{\prime}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{\prime\prime}}\right)\cdots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\cdots} e^{-V},$$

la valeur de V étant déterminée par la formule

$$(4) \qquad V = \frac{1}{2\pi\mathrm{i}} \int \frac{\varphi'(v)}{\varphi(v)} \mathrm{l}\left(1-\frac{z}{v}\right) dv,$$

dans laquelle l'intégrale relative à v s'étend à tous les points du contour PQR qu'un point mobile est censé parcourir avec un mouvement de rotation

direct autour de l'aire S. Il y a plus; pour étendre la formule (3) au cas où les équations (1) ou (2) offrent des racines multiples, il suffira d'admettre que, dans cette formule, plusieurs des racines $z_{,}$, $z_{,,}$, $z_{,,,}$,..., ou z', z'', z''',... peuvent devenir égales entre elles.

» Si le module de v, c'est-à-dire le rayon vecteur mené de l'origine O des coordonnées à un point quelconque du contour PQR surpasse constamment le module de z, alors

$$l\left(1-\frac{z}{v}\right)$$

sera développable suivant les puissances ascendantes de z, et, en posant, pour abréger,

(5) $$h_n = \frac{1}{2\pi n i}\int \frac{\varphi'(v)}{\varphi(v)}\frac{dv}{v^n},$$

on trouvera

(6) $$V = -h_1 z - h_2 z^2 - h_3 z^3 - \ldots.$$

» Concevons à présent que le contour PQR soit remplacé par un contour semblable mais plus étendu $\mathfrak{PQR}$, et que dans le passage du premier contour au second, le rayon vecteur correspondant à un angle polaire donné, varie dans le rapport de 1 à k. Alors, à la place de la formule (5), on obtiendra la suivante,

(7) $$h_n = \frac{1}{2n\pi i}\frac{1}{k^{n-1}}\int \frac{\varphi'(kv)}{\varphi(kv)}\frac{dv}{v^n}.$$

Cela posé, si en attribuant au nombre k des valeurs infiniment grandes, on peut toujours les choisir de manière que le rapport

$$\frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)}$$

reste fini en chaque point du contour $\mathfrak{PQR}$, ces valeurs de k rendront infiniment petites les valeurs qu'on obtiendra pour h_n, quand on supposera, dans la formule (7), $n > 1$; et, en nommant h la valeur de h_1 tirée de la même formule, c'est-à-dire, en posant

(8) $$h = \frac{1}{2\pi i}\int \frac{\varphi'(kv)}{\varphi(kv)}\frac{dv}{v},$$

on trouvera pour $k = \infty$,

(9) $$V = -hz,$$

par conséquent la formule (3) donnera

$$(10)\qquad \varphi(z) = H z^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{,}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{,,}}\right)\cdots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\cdots} e^{hz}.$$

» Si la fonction $\varphi(z)$ est paire ou impaire, c'est-à-dire, en d'autres termes, si elle satisfait ou à la condition

$$\varphi(z) = \varphi(-z),$$

ou à la condition

$$\varphi(z) = -\varphi(-z),$$

alors, dans la formule (8), le rapport

$$\frac{\varphi'(kv)}{\varphi(kv)}$$

sera une fonction impaire de v, et, en faisant coïncider le contour PQR avec une courbe ou avec un polygone qui ait pour centre l'origine O, on verra disparaître la constante h, représentée par une intégrale dont les éléments pris deux à deux seront égaux, au signe près, mais affectés de signes contraires. Cette constante étant réduite à zéro, l'équation (10) donnera simplement

$$(11)\qquad \varphi(z) = H z^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{,}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{,,}}\right)\cdots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\cdots}.$$

Cette dernière formule comprend, comme cas particulier, l'équation (18) de la page 275.

» Si, en attribuant à la constante k une valeur infiniment grande, on peut choisir cette valeur de manière que le rapport

$$\frac{\varphi'(z)}{z^n \varphi(z)}$$

conserve en chaque point du contour 𝔓𝔔𝔑 une valeur finie, alors dans la série

$$h_1, \quad h_2, \ldots, \quad h_n, \quad h_{n+1}, \ldots,$$

les termes qui suivront h_n s'évanouiront pour $k = \infty$, et comme on aura

par suite

$$V = h - h_1 z - h_2 z^2 \ldots - h_n z^n, \tag{12}$$

il est clair qu'à la place de la formule (10) on obtiendra la suivante,

$$\varphi(z) = H z^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{\prime}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{\prime\prime}}\right)\ldots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\ldots} e^{h_1 z + h_2 z^2 + \ldots + h_n z^n}. \tag{13}$$

» Dans d'autres articles je montrerai le parti qu'on peut tirer des formules (10), (11), (13) pour établir avec facilité non-seulement des théorèmes déjà connus, et en particulier ceux qui sont relatifs aux fonctions elliptiques, mais encore une multitude d'autres propositions dignes de remarque. »

OPTIQUE. — *Mémoire sur quelques illusions d'optique et particulièrement sur la modification des images oculaires; par* **M. DE HALDAT.** (Extrait par l'auteur.)

« A l'occasion du nouveau stéréoscope récemment publié par M. Brewster, M. de Haldat a rappelé les travaux appartenant à la même classe, parmi lesquels il a cité l'instrument du même genre de M. Wheatstone, sur la rectification des figures des solides déformés, et ensuite ses propres recherches publiées dans l'ancien *Journal de Physique*, relativement à l'impression complexe des couleurs diverses, lorsqu'elles agissent simultanément et isolément sur chacun des deux yeux. Ces expériences se font avec un simple carton placé entre les deux yeux, qui empêche chacun de ces organes d'être impressionné par d'autres couleurs que celle qui lui correspond.

» Après avoir décrit les phénomènes de cette impression complexe et anormale qui s'opère plus ou moins complétement, plus ou moins facilement, selon la sensibilité de la rétine des diverses personnes, et les précautions nécessaires pour la faciliter, la répugnance du double organe à se prêter à cette impression inusitée, et les efforts qu'il faut faire pour se vaincre, l'auteur expose les phénomènes d'une autre espèce d'impression anormale, qui donne lieu à la transformation de l'image des creux en celui des reliefs qu'on peut en tirer. Les expériences relatives à cette transformation ou conversion se font avec de simples creux en plâtre, pris sur de petits bas-reliefs, en les exposant aux regards de l'observateur, qui doit alors ne les

voir que d'un seul œil, condition indispensable, non-seulement pour éprouver la sensation de la conversion de l'image, mais qui, même lorsqu'elle est formée sur la rétine, disparaît aussitôt qu'on ouvre l'œil qu'on avait tenu clos pendant qu'on fixait l'autre sur le creux, avec la précaution d'éviter soigneusement l'impression des objets environnants et celle d'éclairer ce creux avec une lumière vive, dont les rayons doivent être perpendiculaires à son plan général. L'auteur indique ensuite le caractère auquel on distinguera toujours l'image réelle de l'image fantastique, qui consiste en une ombre portée qui manque nécessairement aux images en creux.

» Ces faits, qui, sans doute, n'occuperont pas une place bien grande dans l'optique ou la physiologie, serviront au moins à prouver l'utilité de la double vision, favorisée dans les animaux les plus élevés dans l'échelle zoologique, par le placement du double organe au centre d'une face aplatie, dont aucune saillie opaque n'empêche le concours simultané. »

RAPPORTS.

ZOOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Gervais** *ayant pour titre :* Recherches sur les Cétacés du genre *Ziphius* de Cuvier, et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris.*

(Commissaires, MM. Flourens, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy rapporteur.)

« Dans son chapitre IV *sur les Ossements fossiles de Mammifères marins,* l'illustre auteur des *Recherches,* etc., G. Cuvier, après avoir parlé des espèces vivantes de *Narwals,* d'*Hyperoodons* et de *Cachalots,* dont les descriptions font partie d'une première *Section* de ce chapitre, traite dans une seconde *Section* des ossements fossiles de *Narwals* et de *Cétacés* voisins des *Hyperoodons* et des *Cachalots,* dont il fait son genre *Ziphius.*

» L'espèce type de ce genre, le *Ziphius cavirostris,* a été caractérisée par G. Cuvier, d'après une tête découverte en 1804, entre le village de Fos et l'embouchure du Galégeon. M. Raymond Gorsse, Ingénieur des Ponts et Chaussées, auteur de cette découverte, adressa cette tête au Muséum d'histoire naturelle de Paris, où elle a été conservée dans les galeries d'Anatomie comparée.

» M. Cuvier crut devoir réunir à cette espèce type, deux autres espèces indubitablement fossiles, l'une qu'il désigna par l'épithète de *planirostris,* et l'autre sous celle de *longirostris.*

» Les *Ziphius*, ajoute l'auteur dans le résumé de la septième partie de ses *Recherches* (1), ne sont ni tout à fait des *Baleines*, ni tout à fait des *Cachalots*, ni tout à fait des *Hyperoodons*. Ils tiennent, dans *l'ordre des Cétacés*, une place analogue à celle qu'occupe, dans l'ordre des *Pachydermes*, nos Mastodontes, nos Palæothériums, nos Anoplothériums et nos Lophiodons. Ce sont probablement les restes d'une nature détruite, et *dont nous chercherions en vain les originaux à l'état de vie*.

» C'est ce genre remarquable de Cétacé qui fait le sujet du Mémoire que M. P. Gervais a lu, à l'Académie, le 28 octobre dernier.

» Il a été conduit à faire ce travail à l'occasion d'un Cétacé de la Méditerranée échoué au mois de mai 1850 sur la plage des *Aresquiers*, non loin de Frontignan, département de l'Hérault.

» Averti trop tard, M. Gervais n'a pu recueillir le squelette complet de cet animal; mais il en a réuni la plupart des parties les plus importantes. Transportées à Paris par ses soins, il a été à même de les comparer aux autres squelettes de Cétacés que renferme notre Musée, où ils ont été déposés.

» Le Mémoire de M. Gervais se compose, en premier lieu, d'une description comparative très-détaillée de ces os, particulièrement de ceux de la tête.

» Il en conclut en dernier lieu (2) que l'espèce à laquelle ils ont appartenu se rapprocherait beaucoup du genre *Hyperoodon*, si même elle ne doit pas en faire partie.

» Cependant, disons-le tout d'abord, dans cette description comparative, l'auteur du Mémoire a vu trop exclusivement les ressemblances de son Cétacé avec le *Ziphius cavirostris*; il a été ainsi entraîné à se dissimuler les différences qui existent réellement et qui doivent en faire, à notre avis, non-seulement une espèce distincte, mais qui constituent les caractères d'un autre genre; ainsi que la dernière manière de voir de M. Gervais, que nous venons d'énoncer, le fait pressentir.

» Comme cette conclusion est importante, nous avons cru devoir exposer en détail, sinon dans le texte de ce Rapport, du moins dans une Note,

---

(1) Tome V, partie I, page 399.

(2) « Le *Ziphius cavirostris* est au contraire (des *planirostris* et *longirostris*) plus voisin, par » des caractères importants, de l'*Hyperoodon Butzkopf*, ainsi que G. Cuvier l'a déjà dit, et » l'on pourrait, à la rigueur, le regarder comme un animal du même genre. » (Page dernière du Mémoire de M. Gervais.)

les observations sur lesquelles elle se fonde; observations difficiles, sans doute, à cause des mutilations de l'un et de l'autre exemplaires.

» Elles se rapportent à des différences de forme de certains os et de certaines régions, que la comparaison des têtes permettrait de saisir au premier coup d'œil, mais qu'une description écrite ne fera comprendre que difficilement sans le secours des figures (1).

---

(1) Pour faciliter l'énoncé de ces différences, nous avons désigné provisoirement le Cétacé dont les os ont été recueillis par M. Gervais, sous la dénomination de l'*Hyperoodon de Gervais*.

Vues par la face supérieure, les deux têtes osseuses du *Ziphius cavirostris*, Cuv., et de l'*Hyperoodon de Gervais* présentent de grands rapports de dimensions et de forme générale, ainsi que l'a exprimé l'auteur du Mémoire; mais en même temps de frappantes dissemblances.

Celles-ci sont surtout très-prononcées dans la forme et dans les dimensions des intermaxillaires et dans les narines osseuses.

Dans leur partie rostrale, les intermaxillaires sont écartés par leur base supérieure dans l'un et l'autre crâne. Ils interceptent, dans le Cétacé de M. Gervais, un canal assez largement ouvert en dessus, au fond duquel on voit le vomer. Cet os y forme, en avant, une faible cannelure, et va en s'épaississant et en s'élargissant jusqu'au niveau du trou osseux de l'intermaxillaire.

En avant du vomer, le canal du rostre est profond et formé surtout par les intermaxillaires.

Dans le *Ziphius cavirostris,* le vomer, entièrement incrusté de calcaire, forme un bourrelet épais à surface unie, qui s'étend en arrière depuis l'extrémité du rostre jusqu'à $0^{m},350$ de cette extrémité, et dans la profondeur jusqu'à $0^{m},380$; parce qu'il est comme coupé obliquement de haut en bas, pour borner en avant la grande cavité creusée à la base du rostre.

Les intermaxillaires sont convexes en dessus et en dehors, et concaves en dedans dans la partie moyenne du museau ou du rostre de l'une et l'autre espèce; tandis que dans sa partie antérieure ils en occupent le côté supérieur, où ils présentent une surface aplatie.

En arrière de cette partie convexe, l'intermaxillaire gauche, dans le *Cétacé Gervais,* est dévié de la ligne médiane, jusqu'au niveau du grand trou maxillaire et au-dessus, comme pour faire place à l'os intermaxillaire droit; puis il s'élève en formant un épais bourrelet, qui limite en dehors la cavité maxillo-frontale. En dedans de ce même bourrelet, on voit une rainure qui commence au trou osseux de cet os, et s'élève vers la narine gauche.

Du côté droit, l'intermaxillaire, à partir du trou osseux, s'élargit en une surface plate, qui est limitée en dehors et séparée du maxillaire par une crête peu saillante; elle s'étend en dedans, du côté gauche, au delà de la ligne médiane, puis s'élève pour former en avant le bord supérieur de la narine de ce côté.

Cette forme des intermaxillaires distingue essentiellement le *Cétacé Gervais* du *Ziphius cavirostris*.

Dans ce dernier, ils s'écartent considérablement l'un de l'autre, à partir de l'extrémité du vomer et conséquemment à partir de $0^{m},350$ de l'extrémité du museau. Leur bord supé-

» En résumé, la forme plate et élargie des intermaxillaires du Cétacé de Gervais et leur grande asymétrie, dans leur partie voisine des narines externes, la position élevée et reculée de celles-ci, rapprochent singulièrement ce Cétacé de l'*Hyperoödon de Baussard*.

» Au contraire, dans le *Ziphius cavirostris*, la terminaison des narines osseuses, un peu au-dessus du fond de la grande cavité du museau, l'étendue de cette cavité, sa limite en avant, derrière le vomer, montrent un certain rapport avec les narines des Cachalots.

» On pourrait même conclure de cette disposition que, selon toute apparence, les évents du *Ziphius cavirostris* étaient placés au milieu de la longueur du museau, à l'endroit où cesse le vomer, tandis que dans les Cachalots, c'est à l'extrémité du museau que l'évent est situé, et, dans les autres Cétacés, il est reculé jusqu'à sa base, où il se trouve, conséquemment, à peu près sur le front.

» Le *Ziphius* montrerait donc, dans la position de ses évents, un caractère intermédiaire entre les Dauphins, les Hyperoodons et les Baleines d'un côté, et les Cachalots de l'autre.

» On le voit, le *Ziphius cavirostris* a des caractères tellement propres, que, malgré les ressemblances fort bien saisies par M. Gervais avec son Cétacé, les différences que nous avons énoncées doivent empêcher de les réunir, non-seulement comme espèce, mais même comme appartenant au même genre.

» Ces différences nous dispensent de discuter l'opinion de M. Gervais, qui pense que le *Ziphius cavirostris* n'était pas fossile, c'est-à-dire qu'il

---

rieur s'élève et se porte en dehors, puis se fléchit en dedans, en dessinant un S et remonte vers les os du nez; en même temps leur face externe s'élargit considérablement et s'infléchit vers le haut, pour former les parois latérales de cette grande cavité fronto-nasale qui a valu à cette espèce de Cétacé l'épithète de *cavirostris* que M. Cuvier lui a donnée.

Cette cavité, si caractéristique, a son plancher formé en avant par les maxillaires, plus en arrière par les palatins et plus en arrière encore par le sphénoïde antérieur et par l'éthmoïde, qui s'élève un peu le long de sa paroi postérieure.

Les ouvertures supérieures des narines osseuses se voient dans son fond; et les os du nez forment comme un demi-dôme au-dessus d'elles, à une assez remarquable hauteur. Ces os réunis forment en avant une saillie arrondie, et sont comme encadrés entre la partie la plus élevée des intermaxillaires, au devant du frontal.

Dans le *Cétacë de Gervais*, les narines osseuses s'élèvent beaucoup plus, et se continuent jusqu'au sommet du front avec leur cloison mitoyenne et les intermaxillaires qui en forment la paroi antérieure.

n'appartenait pas à une faune plus ancienne que celle qui vit actuellement dans la Méditerranée.

» Sans doute, cette tête n'est pétrifiée qu'en partie, ainsi que l'a très-bien reconnu M. Gervais, et la nature spongieuse de ses os est encore très-apparente dans leur plus grande étendue; le reste est plutôt incrusté que pénétré d'un dépôt calcaire : mais on ne peut pas conclure de ces circonstances qu'elle soit ou qu'elle ne soit pas fossile.

» Il aurait fallu avoir des renseignements précis et détaillés sur le terrain où elle a été découverte et sur son gisement dans ce terrain, pour décider cette question importante; qui semble pourtant l'avoir été dans l'opinion de M. Cuvier, à en juger par le texte que nous avons cité en commençant.

» Si le Cétacé de M. Gervais n'est pas un *Ziphius*, et encore moins le *Ziphius cavirostris*, est-ce un *Hyperoodon ?*

» Son système dentaire nous fait pencher pour cette opinion. Il se composait, dans l'individu échoué, comme dans l'*Hyperoodon type*, de deux dents implantées à l'extrémité de la mâchoire inférieure, longues de $0^{m},047$, un peu usées en biseau, quoique recouvertes d'une gencive très-épaisse.

» Il en existait aussi deux petites, de $0^{m},009$ de long, à l'extrémité de la mâchoire supérieure, et huit à dix plus petites sur le côté le mieux conservé des gencives. Celles-ci n'avaient pas d'alvéoles et n'étaient retenues que par la peau. Sans doute, la présence de ces dents à la mâchoire supérieure est un caractère différentiel qui séparerait, du moins comme espèce, le Cétacé de M. Gervais de l'Hyperoodon de Baussard; si des dents rudimentaires analogues n'avaient été trouvées par M. Eschricht dans un *Hyperoodon* des mers d'Islande.

» Leur présence, dans une espèce de ce genre, justifierait du moins la dénomination adoptée par de Lacépède, d'après un caractère illusoire, de l'existence de dents supérieures dans l'Hyperoodon, décrit par Baussard.

» Il me reste à examiner si les autres caractères de la tête de l'Hyperoodon de Baussard et du *Cétacé de Gervais* peuvent justifier leur réunion dans un même genre.

» Les branches de la mâchoire inférieure se ressemblent beaucoup; elles ont les mêmes courbures dans l'une et l'autre espèce.

» Plus hautes, à proportion, dans la partie où se trouve le condyle, elles conservent plus longtemps cette dimension dans l'*Hyperoodon Gervais* que dans l'*Hyperoodon type*. Leur bord inférieur forme une saillie anguleuse dans son quart antérieur chez le *Cétacé* de M. Gervais; il présente une saille arrondie dans l'*Hyperoodon type*.

» Il est remarquable que l'asymétrie, si commune dans la composition de la tête des Cétacés, surtout pour leurs narines, si marquée d'ailleurs chez les Cachalots, ainsi que dans le *Ziphius cavirostris*, s'étend ici à la forme des deux condyles, qui n'est pas la même (1).

» Les crêtes maxillaires, si prononcées dans l'*Hyperoodon de Baussard*, et qui lui donnent une physionomie si particulière, étaient à peine sensibles dans l'*Hyperoodon de Gervais;* autant qu'on peut en juger après les mutilations de ces parties.

» Mais ces crêtes sont déjà considérablement réduites dans une nouvelle espèce des mers de la Nouvelle-Zélande, recueillie par M. Arnoux, chirurgien-major de la marine, sur la corvette *le Rhin*, commandée par le capitaine *Bérard*, correspondant de l'Académie, promu depuis lors au grade de contre-amiral (2).

» Dans le Cétacé de M. Gervais, et dans l'*Hyperoodon de Baussard*, l'intermaxillaire du côté droit l'emporte de beaucoup sur le gauche, dans sa partie élargie qui empiète sur la ligne médiane, et recouvre en partie la rainure où le vomer paraît dans sa continuation, mais plus près de l'extrémité du rostre.

» Il y a de même une sensible déviation de gauche à droite dans les narines et dans leur cloison.

» Dans le Cétacé de M. Gervais, la rainure produite par l'écartement des intermaxillaires laisse voir le vomer dans toute la longueur du museau. La partie moyenne de cette région montre cette rainure à peu près fermée dans l'*Hyperoodon de Baussard*, où elle n'est ouverte que dans son tiers antérieur.

» Cette comparaison, tout en présentant quelques différences peu importantes, doit convaincre de l'identité générique des deux espèces (3).

---

(1) Ce qu'on peut voir facilement, malgré la mutilation du condyle gauche, dont la partie inférieure qui subsiste, est beaucoup plus large que celle du condyle opposé, qui est étroite dans toute son étendue comme un condyle de Rongeur.

Remarquons ici, que dans l'*Ostéologie des Crustacés*, par P. Camper, ouvrage posthume publié par son fils, *Pl. XIII*, la mâchoire inférieure de l'Hyperoodon de Baussard est posée sens dessus dessous.

(2) Votre rapporteur se fera un devoir d'en communiquer incessamment la description à l'Académie.

(3) Nous aurons d'ailleurs l'occasion d'en traiter plus en détail en caractérisant la nouvelle espèce d'Hyperoodon des mers de la Nouvelle-Zélande. A cette occasion, nous

» M. de Blainville avait réuni, sans doute provisoirement, au genre *Ziphius* de Cuvier, une espèce vivante, provenant de la mer des Indes, dont le Musée de Paris possède un crâne bien conservé, envoyé des Séchelles, en 1839, par M. le Duc.

» L'épithète de *densirostris*, que cette espèce a reçue, tient à l'épaisseur de son museau osseux, à celle, plus particulièrement, des intermaxillaires, qui occupent la plus grande partie des parois latérales du rostre, et sont soudés au vomer, qui paraît dans toute la longueur de la face supérieure de cette région.

» Ils s'élèvent sur les côtés et au-dessus des narines, jusqu'à la rencontre des os du nez qu'ils encadrent, et forment avec le maxillaire une crête saillante, dans cette partie élevée de la face, qui limite, en avant, la fosse conchoïde maxillo-frontale. Dans cette espèce, les intermaxillaires, les os du nez et les fosses nasales sont symétriques.

» Mais son caractère peut-être le plus frappant est dans la mâchoire inférieure, qui est très-haute vers le condyle, et s'élève encore jusqu'à la réunion de son tiers moyen au tiers antérieur, puis s'abaisse rapidement et devient très-grêle dans son tiers antérieur.

» Dans l'endroit le plus élevé du bord supérieur de cette mâchoire, qui forme une saillie angulaire, il y a de chaque côté une grande alvéole dans laquelle était implantée une forte dent qui n'a pas été conservée dans notre exemplaire.

» L'*Heterodon Sowerbyi,* Desm., le *Diodon bidens,* Bell., le *Ziphius Sowerbyi,* Gray, dont notre Musée a reçu récemment d'Oxford un moule en plâtre, par suite de l'amitié que porte à notre confrère M. Milne Edwards

---

rappellerons les travaux récents de MM. Eudes-Deslongchamps, Vrolick et Eschricht sur toute l'anatomie de l'*Hyperoodon de Baussard.*

Il resterait à voir si le Cétacé de M. Gervais a déjà été observé et décrit par d'autres naturalistes; quels rapports il a avec l'Hyperoodon échoué sur les côtes de la Corse en 1842, dont M. Doumet (*Revue zoologique*, juillet 1842, page 207 et *Pl. I*) a donné une description abrégée; ou bien avec celui échoué sur les côtes de Nice, et que M. Risso a dédié à feu Desmarest? Il avait, comme celui de M. Doumet, deux fortes dents à l'extrémité de la mâchoire inférieure; tandis qu'un troisième, le *Delphinus Philippii,* Cocco, échoué dans le détroit de Messine, en 1841, n'avait aucune dent.

Tous trois étaient à peu près de même taille; ils étaient de même sexe (c'étaient des femelles). Mais leurs descriptions ne permettent de constater que l'identité de genre, sans pouvoir décider celle de l'espèce avec l'*Hyperoodon de Gervais*. Des observations ultérieures plus détaillées et plus caractéristiques sont nécessaires pour décider cette question.

le curateur du Musée anatomique du collége de Christ, M. W. Acland; ce Cétacé (1), disons-nous, a beaucoup de ressemblance avec le *Ziphius densirostris*. Cette ressemblance existe en premier lieu dans la forme des os qui composent le rostre, sauf que le vomer ne remplit pas la rainure de celui-ci dans sa moitié antérieure. Cette ressemblance se voit encore dans la partie élevée des intermaxillaires qui encadrent de même les ouvertures supérieures des narines, et les os du nez, qui ont dans l'une et l'autre espèce la même position et la même forme.

» La mâchoire inférieure est plus régulière dans cette seconde espèce; elle diminue peu à peu de hauteur, depuis le condyle, et porte de même une forte dent de chaque côté, à l'endroit de la réunion du tiers moyen au tiers antérieur.

» M. Gervais propose de faire un genre de ces deux espèces, dont il a étudié la première dans notre Musée, sans avoir eu l'avantage de comparer le moule même de l'Heterodon de Sowerby avec notre *Ziphius densirostris*; ce genre porterait le nom de *Dioplodon*, qui n'aurait pas les inconvénients des dénominations proposées par d'autres savants pour la dernière espèce.

» M. Gervais nous paraît avoir saisi très-judicieusement le rapport avec les deux espèces précédentes, du *Ziphius longirostris* de Cuvier, dont notre Musée possède un rostre fossile, qui a servi à cette détermination de l'auteur des *Recherches*, et à la dernière comparaison de M. Gervais.

» Dans ce fragment, le vomer est soudé partout aux intermaxillaires et montre une épaisseur extraordinaire, qui ne diminue pas à la partie antérieure du rostre. Mais ce seul rostre, sans le reste de la tête, sans la mâchoire inférieure, ne peut servir qu'à des présomptions sur les déterminations du genre et de l'espèce, et non à des conclusions irrévocables.

» A la vérité M. Van-Beneden a fait connaître en 1846, dans le *Bulletin de l'Académie des Sciences de Belgique* (2), un fragment plus complet, qu'il rapporte au *Ziphius longirostris* de Cuvier.

» Le museau, qui n'a pas été tronqué, est très-effilé à son extrémité.

» Ce fossile a été découvert en creusant le bassin d'Anvers en 1809,

---

(1) L'individu qui a donné lieu à cette dénomination fut recueilli par M. Brody, en 1806, sur les côtes de l'Elquishire en Angleterre. Sowerby, qui en reçut la tête, le nomma *Physeter bidens*. Ce caractère si prononcé du système de dentition, et plusieurs autres que je ferai connaître dans un prochain Mémoire, doivent empêcher de confondre cette espèce avec le *Delphinorhinque microptère*, qui appartient au même genre.

(2) Tome XIII, partie I, pages 259 et 260.

comme les deux pièces qui ont donné l'occasion à M. Cuvier d'établir son espèce de *Ziphius* sous le nom de *planirostris*.

» Ces deux pièces montrent à la base de la partie supérieure du rostre, au devant des narines, qui subsistent dans l'un des exemplaires, deux fosses triangulaires de grandeur très-inégale, d'un caractère tout à fait extraordinaire par leur forme, leur position et leur asymétrie.

» Nous pensons, avec M. Van-Beneden, qui en a de même étudié un morceau provenant aussi d'Anvers, que ces caractères annoncent une forme générique particulière.

» En résumé, le Mémoire de M. Gervais fait connaître :

» 1°. Une nouvelle espèce de Cétacé de la Méditerranée, qui pourra être réunie au genre *Hyperoodon;*

» 2°. Cette espèce est bien distincte du *Ziphius cavirostris* de G. Cuvier, qui doit en rester séparé avec ses noms générique et spécifique;

» 3°. Le *Ziphius densirostris,* Blainville, et l'*Heterodon Sowerbyi,* Desm., doivent composer un genre à part, pour lequel M. Gervais propose la dénomination de *Dioplodon;*

» 4°. Quant au *Ziphius planirostris,* M. Gervais pense, avec raison, que n'ayant pas sa mâchoire inférieure, on manque de données suffisantes pour établir ses véritables rapports;

» 5°. Il en est de même du *Ziphius longirostris,* malgré la grande ressemblance du rostre avec celui des *Dioplodon;*

» 6°. Après avoir revu et discuté les caractères de ces trois genres *Ziphius, Hyperoodon* et *Dioplodon,* M. Gervais propose de les réunir dans une même famille, sous le nom de *Ziphioïdes*.

Conclusions.

» Vos Commissaires pensent que ce dernier travail que M. Gervais a soumis au jugement de l'Académie, est une nouvelle preuve des efforts incessants de l'auteur, qui saisit toutes les occasions d'avancer quelque partie de la Zoologie ou de la Paléontologie. Ils ont l'honneur de proposer à l'Académie de lui accorder ses encouragements. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un nouveau Membre qui occupera, dans la Section de Physique générale, la place devenue vacante par suite du décès de *M. Gay-Lussac.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 52,

M. Cagniard-Latour obtient. . .	12	suffrages.
M. Edmond Becquerel.	11	
M. Léon Foucault.	11	
M. Bravais.	8	
M. Fizeau.	8	
M. de la Provostaye.	1	
M. Wertheim.	1	

Aucun des candidats n'ayant réuni la majorité absolue des suffrages, on doit procéder à un deuxième tour de scrutin; mais, dans la prévision où ce deuxième scrutin assignerait, comme le premier, le second rang à deux candidats réunissant un nombre égal de suffrages, l'Académie décide, sur la proposition du Bureau, que, ce cas venant à se présenter, on ne passerait pas immédiatement à un scrutin de ballottage, et que le troisième tour serait encore un scrutin libre.

Deuxième scrutin : nombre des votants, 54,

M. Cagniard-Latour obtient. . .	18	suffrages.
M. Edmond Becquerel.	11	
M. Léon Foucault.	11	
M. Bravais.	10	
M. Fizeau.	4	

Le candidat qui a obtenu le plus de suffrages n'ayant point réuni la majorité absolue, et les deux candidats qui en ont obtenu le plus après lui en ayant un nombre égal, l'Académie, conformément à la décision qu'elle vient de prendre, passe à un troisième tour de scrutin libre.

Troisième scrutin : nombre des votants, 54,

M. Cagniard-Latour obtient. . .	19	suffrages.
M. Léon Foucault.	14	
M. Bravais.	12	
M. Edmond Becquerel. . . .	9	

Quatrième scrutin (scrutin de ballottage) : *nombre des votants*, 54,

M. Cagniard-Latour obtient. . . 34 suffrages.
M. Léon Foucault. 19

Il y a un billet blanc.

M. **Cagniard-Latour**, ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé Membre de l'Académie des Sciences. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations météorologiques faites pendant l'été de* 1850 *sur les montagnes de Vaucluse; par* M. **Rozet.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« J'ai déjà eu l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats des observations météorologiques que j'avais faites dans les Pyrénées, pendant les étés de 1848 et 1849 (*Comptes rendus des séances de l'Académie*, tome XXVII, page 646; tome XXVIII, page 301, et tome XXX, page 197).

» Durant l'été de 1850, j'ai continué d'observer sur les montagnes de Vaucluse, et je viens aujourd'hui lui présenter les nouveaux résultats obtenus ; j'attendrai pour rédiger un travail complet sur la formation des orages et de la pluie, d'être revenu des hautes cimes des Alpes françaises, où je dois stationner pendant les étés de 1851 et 1852.

» Plusieurs phénomènes météorologiques, et surtout l'existence de la surface terminale de l'océan de vapeurs aqueuses, m'ayant fait penser que le passage de la vapeur d'eau, de l'état invisible à l'état visible, était simplement dû à une différence de température, je mis un thermomètre dans un vase d'eau chauffé graduellement et un autre à l'air libre. Quand je commençai à voir, à l'œil nu, la vapeur au-dessus du vase, la température de l'eau surpassait de 20 à 21 degrés celle de l'air ambiant. Je vois la vapeur qui sort de ma bouche aussitôt que la température est descendue à + 10 degrés, et en mettant la boule du thermomètre sous ma langue, je le fais monter à + 30 degrés. Une différence de 20 degrés serait donc nécessaire pour déterminer le passage de l'état invisible à l'état visible de la vapeur d'eau; mais voici des faits annonçant que cette différence est moins grande.

» Le vent du nord, mistral, qui souffle avec violence en été le long du

Rhône, dans le département de Vaucluse, transporte une quantité de brume du lever au coucher du soleil. Cette brume s'élève jusqu'à 1100 mètres dans l'atmosphère. Persuadé qu'elle devait être le résultat de la différence de température du sol échauffé par les rayons du soleil, et de celle de l'air refroidi par le vent du nord, j'ai placé dans le sol un thermomètre recouvert de $0^{m},02$ de terre seulement, et un autre à l'air libre et à l'ombre. J'ai ainsi constaté que, par un vent du nord ordinaire et un temps clair, à 2 heures du soir, la température du sol dépassait de 8 degrés celle de l'air, et de 14 degrés par un vent du nord très-fort, et que la différence entre la température du sol et celle de l'air varie comme la hauteur du soleil. Au coucher de cet astre, la différence n'étant pas assez grande pour que les vapeurs aqueuses qui s'échappent du sol passent à l'état visible, la brume disparaît.

» A Orange, j'avais le mont Ventoux en face de ma fenêtre; le sommet de cette montagne est un point de notre triangulation primordiale, et j'ai déterminé les trois coordonnées des principaux sommets des montagnes qui sont au nord et au sud, en sorte qu'il m'était facile de faire des observations météorologiques rigoureuses.

» Le long du flanc occidental du mont Ventoux refroidi par le vent du nord, il se formait à la pointe du jour une longue bande de nuages que les rayons du soleil dissipaient vers les dix heures du matin.

» Le 24 mai, j'eus un très-bel exemple de la formation de nuages par le refroidissement d'une région et de leur destruction par le réchauffement de cette même région. Dans la nuit du 23 au 24, il plut beaucoup; au lever du soleil, le Ventoux, élevé de 1916 mètres, était couvert de neige ainsi que tous les sommets dont l'altitude dépassait 900 mètres. Vers huit heures du matin, le thermomètre marquant + 17 degrés, des nuages se formèrent autour de tous les sommets, qu'ils couvrirent d'un chapeau d'une étendue en rapport avec les dimensions de la montagne, et d'une élévation en rapport aussi avec son altitude. Vers 2 heures du soir, le thermomètre marquant + 21 degrés, par un beau temps calme, tous les chapeaux disparurent successivement, et la neige des sommets était entièrement fondue.

» J'ai pu mesurer, avec mon théodolite, l'élévation et l'épaisseur d'un grand nombre de couches de cumulus, dont la surface inférieure venait toucher le sommet du Ventoux. Dans les beaux temps, l'élévation et la hauteur de ces couches suivent le mouvement du soleil; elles sont au minimum à son lever, au maximum entre midi et 2 heures, puis elles di-

minuent jusqu'au lendemain matin. En juillet, j'ai trouvé, pour maximum d'élévation de la surface inférieure, 2 100 et 2 200 mètres. J'ai souvent vu l'épaisseur de ces couches augmenter d'un dixième entre 10 heures du matin et 2 heures du soir. Au mois de juillet, j'ai trouvé, pour le maximum d'épaisseur,

A 10 heures du matin..........	1 180 mètres.
A 2 heures du soir............	1 290
Différence.	110 mètres.

1 290 mètres est la plus grande épaisseur que j'aie trouvée; j'ai mesuré plusieurs couches dont l'épaisseur variait entre 300 et 400 mètres, et quelques-unes qui n'avaient pas 50 mètres d'épaisseur : cette épaisseur est en rapport avec le degré d'humidité de l'air. Les couches de cumulus, de même que les cumulus isolés, s'aplatissent le soir; on les nomme alors *stratus*, parce que, vus d'en bas, ils paraissent placés les uns au-dessus des autres, comme les strates d'une masse minérale, quoiqu'ils soient réellement tous disposés sur la même surface de niveau. J'ai trouvé 3 500 mètres pour le maximum d'altitude de la surface supérieure des couches de cumulus.

» Dans les mois de juin et de juillet, j'ai observé toutes les phases de la formation des orages sur le mont Ventoux, et j'ai constaté, comme dans les Pyrénées, qu'ils résultent de la réunion des cumulus avec les cirrus qui sont au-dessus. Cette réunion se fait souvent par de grandes colonnes qui s'élèvent de la couche de cumulus pour aller ensuite s'étaler en champignons, à une hauteur presque uniforme, et constituer ainsi une seconde couche au-dessus de la première, et qui finit par se mélanger avec les cirrus pour former des nimbus, ce qui arrive souvent au milieu des éclairs et des éclats du tonnerre. J'ai mesuré plusieurs de ces colonnes, fréquemment leur longueur dépassait 1 000 mètres; j'en ai trouvé une de 2 000 mètres qui n'atteignait pas encore les cirrus placés au-dessus. La couche de

cumulus qui touchait le sommet du Ventoux, à..........	1916 mètres,
avait une épaisseur de................................	1000
la colonne élevée de sa surface supérieure avait.........	2000
donc......................................	4916 mètres

étaient un minimum pour l'altitude de la surface inférieure des cirrus; c'est la seule fois que j'aie pu mesurer approximativement la hauteur de ces nuages.

» J'ai eu plusieurs fois occasion de constater, dans le courant de cet été, que c'est seulement sur les points de la couche de cumulus, où arrivent des cirrus, qu'il se forme des nimbus et par suite des orages et de la pluie; on a ainsi l'explication de ces violents orages et de ces pluies torrentielles qui éclatent sur certaines contrées, tandis qu'il fait beau à une petite distance, et de l'inégalité de la quantité d'eau tombée sur les différents points qui est en rapport avec l'épaisseur des nuages qui se sont mélangés.

» Quand il pleut sur une grande étendue de pays, c'est qu'il existe une couche continue de cirrus au-dessus de celle de cumulus qui la cache, et lorsqu'il pleut par intervalles, ce sont des masses isolées de cirrus qui viennent rencontrer les cumulus. Jamais une couche de cumulus seule, ni une couche de cirrus seule, non plus qu'un nuage isolé, de l'une ou de l'autre espèce, ne donne de la pluie ou de l'orage; il faut absolument pour cela la réunion de deux nuages d'espèces différentes, et il y a toujours alors formation de nimbus. Aussitôt qu'un nimbus se forme, il descend rapidement, et aussitôt que la pluie a cessé il remonte lentement en se cumulant; ma position en face du mont Ventoux m'a permis de vérifier ce fait un grand nombre de fois.

» J'ai aussi vu que les cumulus arrêtés par les sommets élevés, s'accumulent en plus grande quantité au-dessus des montagnes qu'au-dessus des plaines; c'est aussi là que les cirrus se montrent de préférence, et voilà précisément pourquoi il pleut davantage dans les pays montueux qu'ailleurs.

» Il pleut plus souvent l'hiver que l'été, et la quantité d'eau tombée à chaque fois est moins considérable, parce que les cirrus étant alors très-bas, à cause du peu d'élévation de la température, la vapeur vésiculaire les rencontre presque aussitôt qu'elle est formée. Dans les mois de décembre et janvier de cet hiver, il arrivait souvent que le temps étant clair pendant la nuit et jusque peu après le lever du soleil, par un vent de la région nord, les cirrus qui se montraient dès la pointe du jour paraissaient très-bas; vers les huit heures le vent tournait au sud-ouest, des nimbus se formaient aussitôt, le thermomètre montait de 3 à 4 degrés, et il pleuvait tout de suite ou quelque temps après. Ainsi s'expliquent la douce température et la continuité des pluies de ces deux mois.

» Enfin, toutes mes observations annoncent qu'il n'existe réellement que deux espèces de nuages : des *cumulus*, formés de vapeur vésiculaire, et des *cirrus*, formés de vapeur glacée; les autres espèces de nuages, distinguées par les météorologistes, ne sont que des modifications de celles-ci. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur un procédé de conservation pour les substances alimentaires végétales; par* **M. Masson**, jardinier en chef de la Société centrale d'Horticulture de France.

(Commissaires, MM. Richard, Payen, Morin, Babinet.)

« Après de longues recherches, dont les premières remontent à dix ans environ, l'auteur est parvenu à un procédé simple et tout à fait industriel de dessécher les substances végétales, et en particulier les légumes, sans en altérer la constitution, et à les réduire à un très-petit volume sans qu'elles perdent leur saveur et leurs qualités nutritives.

» Ce procédé consiste en une dessiccation à basse température dans des étuves chauffées à 35 degrés environ et dans une compression très-énergique donnée à la presse hydraulique.

» La première opération prive les substances de l'eau surabondante qui n'est pas indispensable à leur constitution et qui, pour certains végétaux, tels que les choux et les racines, s'élève à plus de 80 à 85 pour 100 de leur poids à l'état frais. La seconde réduit leur volume, augmente leur densité, la porte à celle du bois de sapin et facilite ainsi la conservation, l'arrimage et le transport de ces substances. Pour employer les légumes ainsi préparés, il suffit de les faire tremper de trente à quarante-cinq minutes dans un bain d'eau tiède, ils reprennent ainsi presque toute l'eau qui leur a été enlevée; on les cuit pendant une ou deux heures, selon leur nature, on les assaisonne ensuite à la manière ordinaire.

» Des expériences nombreuses, faites par la marine et relatées dans des Rapports dont l'auteur donne copie à l'Académie, constatent la qualité et la parfaite conservation des produits après quatre années d'embarquement.

» Ainsi, une caisse de choux, embarquée le 29 janvier 1847, sur la corvette *l'Astrolabe*, et ouverte dans les premiers jours de janvier 1851, contenant des choux seulement desséchés, mais non pressés, ayant été mise en consommation, 200 grammes de choux, « après avoir trempé pendant une heure seulement dans l'eau tiède, ont absorbé d'abord 850 grammes d'eau, puis, » ayant été cuits pendant deux heures, leur poids s'est élevé à 1300 gram.; » préparés ensuite au beurre et au lard, ils ont offert un plat d'excellent » goût. » (*Rapport de la Commission des vivres de la Marine*, 6 mars 1851.)

» D'après une autre Commission, une tablette comprimée à la presse hydraulique, et de $0^{m},10$ de côté, sur $0^{m},02$ d'épaisseur, enveloppée d'une feuille mince d'étain, pèse, brute, 145 grammes et contient 130 grammes de

choux secs sous un volume de 20 centimètres cubes, ce qui correspond à une densité de 650 kilogrammes au mètre cube.

» Ces choux ont absorbé six fois et demie leur poids d'eau, tant en trempant dans l'eau tiède pendant une heure, que par la cuisson. La saveur a été jugée excellente.

» Un troisième Rapport constate que des juliennes, des épinards, etc., préparés par les mêmes procédés, ont donné des mets que les rapporteurs ont déclarés parfaits.

» Le procédé s'applique à tous les légumes verts, aux racines, aux tubercules et même aux fruits.

» Les légumes desséchés et comprimés sont habituellement livrés en tablettes de $0^{m},20$ de côté environ, enveloppés d'une feuille mince d'étain. Ces tablettes pèsent chacune 500 grammes et peuvent fournir 20 rations de 25 grammes qui, par la cuisson, reviennent au poids de 150 à 180 grammes, selon leur espèce. On en met dix dans une caisse de fer-blanc de $0^{m},225$ de côté sur $0^{m},160$ de hauteur, cubant $0^{mc},008$, et sous ce faible volume on a 5 kilogrammes de légumes secs, à la densité moyenne de 600 à 625 kilogrammes et formant 200 rations. Dans 1 mètre cube on peut ainsi embarquer 25000 rations.

» De pareils résultats, constatés par des Rapports authentiques émanés de la Marine, suffiront sans doute pour appeler l'attention de l'Académie sur une découverte qui, en permettant l'approvisionnement des bâtiments en légumes frais, supprime naturellement, ou diminue au moins de beaucoup, les ravages que le scorbut fait parmi les marins. »

PIÈCES DONT IL N'A PU ÊTRE DONNÉ COMMUNICATION A LA SÉANCE DU 10 MARS 1851.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'auteur d'un Mémoire présenté au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques de 1850 et inscrit sous le n° 1, adresse un supplément à ce premier Mémoire, et demande que son travail, ainsi complété, soit admis de nouveau à concourir, la question proposée pour 1850 ayant été proposée de nouveau pour 1853.

(Renvoi à la future Commission.)

PHYSIOLOGIE. — *Expériences sur la sécrétion pancréatique chez les grands Ruminants domestiques; par* **M. G. Colin**, chef du service d'Anatomie à l'École d'Alfort. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Boussingault.)

« Les belles expériences qui ont conduit M. Bernard à la découverte d'une des plus remarquables propriétés du suc pancréatique présentaient assez d'intérêt pour qu'on fût tenté d'en faire de semblables sur des animaux qui, par leur régime et leur mode de digestion, diffèrent autant que possible des Carnivores, afin de voir si chez tous indistinctement ce fluide offre des caractères et des propriétés identiques.

» Il paraissait difficile d'admettre à priori que chez les Herbivores, dont les aliments contiennent une si faible proportion de matières grasses, le fluide sécrété par le pancréas dût néanmoins jouir de propriétés émulsives pareilles à celles qu'il possède chez les Carnassiers sur lesquels M. Bernard a fait ses expériences. Cependant cette identité d'action est incontestable, et sa démonstration positive suffirait seule pour légitimer de nouvelles recherches. Mais il restait encore à jeter quelque jour sur les phénomènes si obscurs et si peu accessibles de cette sécrétion, à tenter la détermination quantitative du produit sécrété dans un temps donné, à voir si la sécrétion est continue ou intermittente, si elle est plus abondante à telle période de la digestion qu'à telle autre, et si l'écoulement de son produit au dehors trouble plus ou moins profondément les actes de la digestion intestinale. C'est dans le but de rassembler les éléments nécessaires pour conduire à la solution de ces différentes questions que j'ai entrepris les expériences que je soumets aujourd'hui au jugement de l'Académie et dont les résultats principaux me semblent pouvoir être formulés dans les propositions suivantes :

» 1°. La quantité de liquide sécrété chez une vache de taille moyenne est très-considérable, puisqu'elle s'élève dans une heure jusqu'à 273 grammes. Ce chiffre n'a rien qui doive étonner, puisque dans les 12 500 grammes de fourrage qui forment la ration journalière d'un animal de l'espèce bovine, il existe, d'après les analyses de M. Boussingault, 500 grammes de matières grasses qui, pour être émulsionnées, ont besoin d'être soumises à l'action de 1 500 grammes de suc pancréatique.

» 2°. La sécrétion, au lieu d'être continue et régulière, éprouve des variations qui lui donnent un type intermittent. Si, à un moment donné, elle est très-abondante, on la voit bientôt diminuer, devenir très-peu considérable,

ou cesser complétement pour reprendre une progression croissante qui, après avoir atteint son terme, est suivie d'un nouvel affaiblissement.

» 3°. Le degré le plus élevé de la sécrétion coïncide le plus souvent avec la fin de la rumination et les moments qui la suivent. Il correspond aussi quelquefois aux heures pendant lesquelles l'animal mange.

» 4°. Le fluide sécrété ne présente ses propriétés émulsives complètes que dans les premiers temps. Alors il est épais, visqueux, contient une forte proportion de principe albuminoïde et forme, par son agitation avec 1 partie d'huile d'olives pour 3 parties de suc, une émulsion parfaite qui reste constamment homogène.

» 5°. Celui qu'on obtient seulement une heure et demie après l'établissement de la fistule pancréatique est déjà moins albumineux et ne peut produire une émulsion homogène, même lorsque sa proportion dans le mélange devient double ou triple de ce qu'elle était précédemment. Du reste, ces propriétés s'affaiblissent à mesure qu'il devient plus aqueux, mais il ne les perd jamais, à aucune époque de l'expérimentation.

» 6°. Par suite de son contact avec l'huile, le fluide pancréatique, qui est toujours alcalin, devient acide ainsi que le reste du mélange. Il jouit de cette propriété à toutes les époques de l'expérimentation et aussi bien à la température ordinaire qu'à celle du corps des animaux. Seulement, l'acidité de l'émulsion se produit d'autant plus vite et plus complétement que le suc est lui-même plus albumineux et que la température est plus élevée. »

Au Mémoire de M. Colin est joint un flacon contenant du suc pancréatique d'un taureau, obtenu le jour même où le Mémoire a été présenté (10 mars), et un échantillon des sels du même fluide, recueilli sur une vache.

M. Fermond soumet au jugement de l'Académie un nouveau Mémoire ayant pour titre : *Application du principe des mouvements circulaires à la formation des ondes sonores : Théorie des mouvements hélicoïdaux*.

Cette Note est renvoyée, ainsi qu'une autre Note présentée par l'auteur dans la séance du 25 février sous le titre de *Principes des mouvements curvilignes et circulaires*, à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Duhamel, Despretz.

M. Sire présente quelques observations concernant l'eau à l'état de gouttelettes et principalement dans le cas où la petite sphère liquide repose sur la surface d'un liquide de même nature. C'est un phénomène qui se produit dans diverses circonstances, mais qu'on peut faire naître à volonté

en frappant avec une baguette la surface de l'eau d'une rivière ou d'un étang. M. Sire croit, d'ailleurs, avoir remarqué que dans ce cas, pour que les gouttelettes persistent, il faut que la température de l'eau et celle de l'air ne soient pas très-élevées.

M. Regnault est prié de prendre connaissance de cette Note et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre invite l'Académie à lui faire connaître, le plus promptement possible, le jugement qui aura été porté sur des communications de *M. Leconte*, concernant un *nouveau système de télégraphie de jour et de nuit à l'usage de l'armée.*

(Renvoi à la Commission nommée.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur la composition de la source ferrugineuse de Kirouars (Seine-Inférieure); par* **MM. Adolphe Bobierre** *et* **E. Moride.** (Extrait.)

« La source ferrugineuse, dite de Presailles, est située au bord de la mer, dans la commune de la Plaine et presque en regard du village de Kirouars.... L'eau s'échappe par des fissures du rocher, coule sur un petit canal de 1 centimètre de profondeur, creusé dans une pierre longue de 3 décimètres, et tombe dans un bassin naturel de 50 centimètres de diamètre environ; de ce bassin elle se déverse enfin dans la mer, marquant son passage par un dépôt abondant d'oxyde de fer. Le volume d'eau donné par la source à l'époque de notre visite était environ de 5 litres par minute.

» Le 15 octobre, la température de l'air étant de 17 degrés, celle de la mer de 15 degrés, la température de la source a été trouvée aussi de 15 degrés; la densité de l'eau a été trouvée égale à 1,009, la pression barométrique était à ce moment $0^{m},764$.

» L'eau, recueillie avec toutes les précautions convenables, et soustraite avec soin au contact de l'air, est extrêmement limpide; elle possède une saveur légèrement ferrugineuse qui augmente sous l'influence du contact prolongé de l'air, elle donne promptement lieu, sous cette même influence, à un dépôt d'oxyde de fer.

» Un litre de cette eau a fourni $46^{cc},34$ de gaz composé de la manière

suivante, pour 100 volumes :

Acide carbonique	55,40
Azote	34,00
Oxygène	10,60
	100,00

» Le résidu salin s'est élevé à 0,401 par litre; il nous a offert la composition suivante, pour 100 parties :

Matière organique	7,20
Silice	7,60
Acide sulfurique	8,00
Chlore	3,80
Magnesium	2,90
Alumine	traces
Sodium	18,00
Calcium	3,72
Protoxyde de fer	3,09
Acide carbonique et oxygène en combinaison	45,69
	100,00

» Le protoxyde de fer dissous dans cette eau à la faveur de l'acide carbonique s'élève donc à la dose de $0^{gr},012$ par litre, et, si, comme l'admet M. Soubeiran, les eaux de Contrexeville et de Bussang ne contiennent que $0^{gr},007$ et $0^{gr},015$, on voit que l'eau de Kirouars peut être placée entre ces deux types dont l'expérience a démontré l'efficacité.

» Nous ajouterons que les traces d'arsenic contenues dans l'eau de Kirouars et dans le dépôt ferrugineux auquel elle donne naissance sont extrêmement sensibles et faciles à déceler. »

M. Théode annonce l'envoi d'un nouveau Mémoire sur les propriétés harmoniques des sons musicaux.

Ce Mémoire n'est pas encore parvenu à l'Académie.

M. Lepely écrit à l'occasion de recherches de géométrie dont il s'est occupé et qu'il désirerait soumettre à l'Académie dans le cas où la question n'aurait pas été jusqu'à présent traitée d'une manière complète.

M. Lepely sera invité à envoyer son Mémoire; une Commission sera chargée alors d'examiner si les recherches en question contiennent, en effet, quelque chose de neuf et d'important.

PIECES DE LA SÉANCE DU 17 MARS 1851.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur les causes de la fibrination et défibrination du sang dans les divers états pathologiques.* Première partie : *Expériences sur le sang hors de la veine; par* **M. Abeille**, médecin en chef de l'hôpital militaire d'Ajaccio. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Dumas, Andral.)

Quoique l'auteur, dans cette première partie de son travail, ne se soit pas borné exclusivement à l'examen des circonstances qui, agissant sur du sang déjà sorti de la veine, y peuvent faire varier les proportions de la fibrine; c'est seulement de ces expériences que nous nous occuperons aujourd'hui. Quant aux considérations à l'aide desquelles M. Abeille cherche à lier les phénomènes qui se produisent dans le sang hors des vaisseaux, sous des influences toutes physiques, à ceux que présente le même liquide dans l'intérieur du système vasculaire sous des influences purement physiologiques ou pathologiques, nous attendrons, pour nous en occuper, que l'auteur ait adressé la deuxième partie de son travail qui doit avoir pour objet spécial cette question.

Les résultats auxquels ces expériences, décrites dans le présent Mémoire, ont conduit M. Abeille sont formulés par lui dans les propositions suivantes :

« 1°. Que de deux parties du même sang tiré de la veine, celle qui est soumise au battage à l'air libre présente une augmentation de fibrine sur celle qu'on laisse se coaguler : cette augmentation de fibrine est en rapport avec le changement de couleur que subit le sang qui devient rouge-vermeil par l'action du battage;

» 2°. Que de deux parties du même sang soumises au battage, celle dont on élève la température à 60 degrés ou au-dessus, présente une augmentation de fibrine, preuve évidente que cette élévation de température a une action directe sur un sang hors de circulation, et que probablement une portion de son albumine coagulée se joint à la fibrine amassée pour en augmenter la somme;

» 3°. Que le battage a une influence plus grande sur l'augmentation de

la fibrine que l'élévation de la température, puisque de deux parties d'une même saignée, celle qui est battue, étant entourée de glace, présente une somme de fibrine plus grande que celle qu'on laisse se coaguler à la température de 60 à 65 degrés : ici encore la couleur rouge-vermeil du sang battu est en rapport direct avec la différence de fibrine ;

» 4°. Que si le battage est une cause puissante d'augmentation de fibrine, en mettant successivement en contact avec l'air toutes les molécules du sang qui prend une couleur uniformément rouge artériel ; par une raison contraire l'abaissement de la température du sang au niveau de la glace et au repos, est une cause de non-fibrination, et l'on pourrait presque dire de défibrination, en favorisant la coagulation spontanée du liquide, à mesure que le jet coule dans la capsule, et en empêchant ses molécules d'être mises en contact un peu prolongé avec l'air ;

» 5°. Que cet effet de la réfrigération du sang, par rapport à la différence de la fibrine, devient encore plus frappant sur deux portions de la même saignée, dont l'une se coagule à la température de l'air ambiant et l'autre se coagule à la température de la glace ; le sang coagulé à glace présente une diminution considérable de la fibrine ; il conserve sa couleur noire veineuse d'une manière prononcée ;

» 6°. Que la vaporisation d'une partie de l'eau du sang est une cause d'augmentation relative de la fibrine pour le sang tiré de la veine, puisque de deux parties de la même saignée lavées immédiatement après coagulation, celle qui se coagule à la température de l'air ambiant présentant un excès de fibrine sur celle coagulée à la température de glace, cet excès a lieu en faveur du sang coagulé à glace, si on lave celui-ci dix, douze et vingt-quatre heures après coagulation, le sang coagulé à la température de l'air ambiant étant lavé immédiatement. Cette différence ne saurait être que le résultat de la perte plus grande que le sang à glace a éprouvée dans sa portion aqueuse par une vaporisation de dix, douze et vingt-quatre heures. »

M. Dumoulin présente une Note sur deux produits qu'il annonce obtenir par un nouveau procédé de la *résine du palmier* : l'*acide picrique* et une *cire analogue à la cire d'abeille*.

M. Dumoulin ne fait point connaître le procédé auquel il a recours, et quant aux deux produits il les considère plutôt au point de vue industriel qu'au point de vue chimique. Cependant il signale certaines propriétés ou certaines réactions qu'il a observées dans divers picrates ; mais ces observa-

tions n'ont pas, ainsi que le font remarquer plusieurs Membres de l'Académie, la nouveauté qu'il leur suppose.

L'acide picrique lui paraît destiné à rendre à l'art du teinturier des services importants, et il pense qu'on pourrait l'obtenir à peu de frais, dans un état de pureté parfaite, de la résine de palmier.

Quant à la cire qu'il a extraite de la même résine, il pense qu'elle remplacera avec avantage la cire jaune commune pour divers usages domestiques, donnant un lustre plus durable aux parquets, meubles de chêne, etc.

La Note de M. Dumoulin est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul, Pelouze, Balard.

M. Hartmann soumet au jugement de l'Académie une sorte de *sphère armillaire* qui est destinée à faciliter l'intelligence des mouvements des corps célestes.

M. Mauvais est invité à examiner cet appareil, qui n'est accompagné d'aucune description, et à faire savoir s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — *Note sur le sulfure d'azote de* M. Grégory, *et sur la variété de soufre insoluble dans le sulfure de carbone; par* **MM. J. Fordos** *et* **A. Gélis**.

« On indique dans plusieurs Traités de Chimie, et particulièrement dans celui de M. Graham, sous le nom de *sulfure d'azote de Grégory*, un composé décrit par ce chimiste (*Journal de Pharmacie*, 1835, tome XXI, et 1836, tome XXII, page 301), et qui serait formé de douze proportions de soufre et d'une seule d'azote.

» Nous avons cherché à reproduire ce singulier corps que M. Grégory lui-même, lorsqu'il publia son analyse, ne regardait pas comme définitivement acquis à la science, puisqu'il promit alors un travail de vérification qu'il ne paraît pas avoir exécuté depuis, et les résultats par nous obtenus nous ont conduits à ne pas admettre l'existence de ce corps.

» Nous nous sommes cependant attachés à suivre toutes les indications de M. Grégory. Nous avons traité le chlorure de soufre par l'ammoniaque

liquide, et, après avoir observé toutes les particularités qui accompagnent la réaction, particularités décrites avec le plus grand soin par M. Soubeiran, nous avons obtenu un corps jaune possédant tous les caractères attribués au sulfure d'azote de M. Grégory, et surtout celui de donner une liqueur colorée en rouge améthyste lorsqu'on le traite par l'alcool légèrement potassé : du reste, cette coloration disparaît promptement.

» Cette propriété appartenant aussi au sulfure d'azote mêlé de soufre, il nous a paru probable qu'elle était due à ces deux corps; et, pour constater leur présence dans la masse que nous examinions, nous avons eu recours au sulfure de carbone.

» Ce liquide a dissous la plus grande partie de la masse.

» En s'évaporant, la dissolution a laissé pour résidu de nombreux octaèdres de soufre salis par une petite quantité de sulfure d'azote ordinaire, et, dans quelques cas, par des traces d'un corps jaune doré très-peu soluble dans le sulfure de carbone, et que nous avons reconnu pour un composé de chlorure de soufre et de sulfure d'azote que nous décrirons ailleurs.

» Toutes les fois que ce cas s'est présenté, l'épuisement du résidu par le sulfure de carbone a exigé de nombreux traitements, et la propriété de se colorer en rouge améthyste par la dissolution alcoolique de potasse a longtemps persisté; car la combinaison dont nous parlons possède cette propriété aussi bien que le mélange de soufre et de sulfure d'azote.

» Le résidu insoluble dans le sulfure de carbone a été séché, puis pulvérisé et lavé à l'eau distillée chaude pour enlever une petite quantité de chlorhydrate d'ammoniaque qu'il contenait encore. Après cette purification indispensable, nous avons cherché par l'analyse quelle pouvait être sa composition.

» Nous avons vu d'abord qu'il ne contenait pas d'azote.

» Nous avons constaté ensuite qu'il ne contenait ni eau, ni hydrogène, ni chlore.

» Dès lors se présentait l'hypothèse d'un oxyde de soufre, et, pour en vérifier l'exactitude, nous avons traité une certaine quantité de cette matière par l'acide azotique fumant, afin de doser le soufre; mais le poids du sulfate de baryte obtenu nous a fait voir que cette matière était entièrement formée de soufre.

» Mais nous avons dit qu'elle était insoluble dans le sulfure de carbone; ce n'était donc pas du soufre ordinaire, c'était un soufre modifié, analogue au phosphore modifié étudié par M. Schrætter.

» M. Ch. Deville a publié (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*,

1848), à la suite de plusieurs observations importantes sur le soufre, ce fait remarquable : que les soufres qui ont subi un refroidissement brusque, ou *une trempe*, comme les soufres en fleurs et les soufres mous, laissent, quand on les traite par le sulfure de carbone, un résidu très-notable, et qui varie de 0,11 à 0,35 du poids primitif.

» Il était évident que le soufre insoluble dans le sulfure de carbone qui s'était présenté à nous en cherchant à reproduire le sulfure d'azote de M. Grégory, n'était autre que le soufre trouvé par M. Deville dans la fleur de soufre et le soufre mou.

» Cependant M. Deville attribue cette modification du soufre à un refroidissement brusque, ou à un phénomène de trempe; et cette explication, très-convenable pour les circonstances particulières de production observées par ce savant, ne saurait être acceptée pour le cas où ce soufre insoluble s'est présenté à nous, la chaleur n'intervenant ici en aucune manière.

» Cette production par la voie humide d'un soufre modifié, insoluble dans le sulfure de carbone, nous a fait penser qu'il serait possible d'en obtenir dans d'autres circonstances, et nous n'avons pas tardé à reconnaître qu'il s'en trouve une très-grande quantité dans le dépôt que produit le traitement des chlorures de soufre par l'eau. Ce résultat démontre clairement que, dans l'expérience de M. Grégory, l'ammoniaque n'intervient que pour donner naissance à divers composés qui se mêlent au soufre et en changent les propriétés.

» Nous avons encore rencontré le soufre modifié dans le dépôt résultant de l'action de l'acide chlorhydrique sur les hyposulfites en dissolution.

» On en trouve également, et en quantité notable, dans le précipité produit par l'action de l'acide sulfureux sur l'acide sulfhydrique en présence de l'eau.

» Le soufre que donnent les polysulfures lorsqu'on les traite par des acides n'en contient que des traces.

» Le soufre naturel cristallisé, celui qui se dépose auprès des sources sulfureuses et des fosses d'aisances, et celui qui provient de l'oxydation lente de l'hydrogène sulfuré en dissolution, sont, au contraire, solubles sans résidu dans le sulfure de carbone.

» Toutes les fois que les chimistes ont eu à constater la production des différents états isomériques du soufre, c'était toujours par l'action de la chaleur qu'ils avaient été obtenus, et personne avant nous n'avait indiqué la possibilité de la formation de l'un de ces soufres au sein de l'eau. Nous pensons que l'on ne s'arrêtera pas dans cette voie, et nous-mêmes, dans le

cours de nos recherches antérieures, et en nous occupant de la préparation du sel de M. Langlois, nous avons obtenu, à diverses reprises, et dans l'eau bouillante, des dépôts de soufre rouge que nous examinerons de nouveau, et qui pourraient bien être semblables à la modification rouge du soufre que l'on obtient par la chaleur.

» Le soufre insoluble dans le sulfure de carbone l'est également dans l'eau, l'alcool et l'éther.

» Il peut bouillir pendant longtemps dans l'eau distillée sans perdre son insolubilité.

» Lorsqu'on le chauffe au bain d'huile, vers 110 degrés, dans un tube de verre où l'on a placé, comme *témoin*, un morceau de soufre ordinaire, il reste quelque temps solide après que le soufre ordinaire est fondu; mais si l'on maintient la température entre 110 et 120 degrés, peu à peu il se modifie, fond, et n'est plus alors que du soufre ordinaire, soluble sans résidu dans le sulfure de carbone.

» Nous nous proposons de faire une étude comparative des deux soufres à l'état libre; nous examinerons également s'il ne serait pas possible de suivre ce nouvel état du soufre dans les combinaisons qu'il peut former, et quelle influence il peut exercer sur la constitution des acides de la série thionique. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sondages en mer à de grandes profondeurs. Réclamation de priorité adressée à l'occasion des communications de* M. Faye, *sur un appareil destiné à cet usage.* (Extrait d'une Lettre de **M. Ferdinand**, capitaine au 2e étranger, à Philippeville.)

« Dans le mois de décembre 1847, j'ai eu l'honneur d'adresser à M. Arago, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, la description d'un nouvel instrument scientifique de mon invention, appelé *hydrostat*, et résultant de la théorie de l'aérostat appliquée à l'Océan.

» Deux corps dont les pesanteurs spécifiques diffèrent, en sens inverse, de celle de l'eau de la mer, descendent ensemble au fond de l'Océan, le corps le plus pesant entraînant le plus léger jusqu'au fond où le premier s'échappe. Le corps dont la pesanteur est plus faible que celle de l'eau prend aussitôt un mouvement ascensionnel pour remonter à la surface de l'Océan.

» Dans mon Mémoire, je développe les raisons pour lesquelles le corps léger, ou le flotteur, devra être un liquide ayant peu d'affinité pour l'eau,

tel que le naphte, etc. Ce liquide sera enfermé dans une capsule métallique. Ce Mémoire, écrit dans les moments de calme que me laissaient les accès d'une fièvre très-grave, était sans doute peu digne, par sa forme, d'être mis sous les yeux de l'Académie. Il est donc probable qu'il n'a pas été jugé digne d'un Rapport, et qu'il est resté ignoré dans quelque carton.

» Quelques mois plus tard, en avril 1848, j'ai fait imprimer à Paris une petite brochure expliquant, aussi clairement et aussi systématiquement qu'il m'a été possible, le mécanisme de l'hydrostat (1), et traitant en même temps quelques autres questions maritimes. Plusieurs exemplaires de ce Mémoire imprimé ont été adressés à des Membres de l'Académie.

» Plusieurs journaux, du reste, ont fait mention de la découverte de l'hydrostat, tels que le *Sémaphore de Marseille*, la *Patrie*, l'*Estafette*, etc.

» Dans le mois de mars 1849, j'ai adressé au Président de la République un nouveau Mémoire traitant le même sujet. Le flotteur de l'instrument, décrit dans le Mémoire, est un cylindre creux rempli de naphte ou d'huile légère, et, afin de pouvoir placer la baguette d'échappement dans l'axe du cylindre, le lest se compose de deux boulets, un de chaque côté, se faisant équilibre, et s'échappant en même temps, aussitôt que le bout inférieur de la baguette touche le fond de l'Océan. — M. le Président de la République m'a informé que mon Mémoire a été soumis à l'examen de l'Académie des Sciences.

» D'après tout ce qui précède, vous pensez facilement, Monsieur le Président, quelle a dû être ma surprise en lisant dans les journaux arrivés ici par le dernier courrier, que M. Faye propose à l'Académie de remplacer la sonde ordinaire par un instrument de son invention, instrument qui est absolument le même que mon hydrostat inventé et mis en essai, avec un plein succès, dans la rade de Bône, le 12 décembre.

» Afin que vous puissiez mieux juger quelle est la valeur de ma réclamation, j'ai l'honneur de vous adresser ci-jointes, avec quelques notes, une feuille de ma brochure de 1848 et la planche lithographiée qui s'y rapporte. »

---

(1) Avant l'impression de cette Note, et dès que ma santé avait été à peu près rétablie, j'avais adressé à M. le Président des États-Unis un Mémoire peut-être un peu moins imparfait de forme que le premier, et j'ai eu la satisfaction d'apprendre, par une Lettre ministérielle datée de Washington, que mon invention était considérée comme ayant une valeur réelle.

M. Faye, à qui la lettre de M. Ferdinand avait été communiquée, l'a remise sur le bureau en l'accompagnant de la Note suivante :

« Je n'ai rien à dire sur l'invention de M. Ferdinand, si ce n'est qu'elle m'était absolument inconnue.

» On a parlé, dans le sein de l'Académie, de la difficulté extrême que les marins éprouvent pour sonder à de grandes profondeurs. J'ai voulu lever cette difficulté.

» Rien n'est plus éloigné de ma pensée et de mes intentions que d'engager, avec qui que ce soit, une discussion de priorité à ce sujet, et je m'empresse de reconnaître les titres de M. Ferdinand, comme je l'ai déjà fait d'ailleurs pour ceux de M. Laignel. »

M. Grevin annonce avoir adressé à l'Académie, par l'intermédiaire de M. le Préfet du département de la Drôme, un Mémoire manuscrit sur l'art des accouchements et sur un nouveau céphalotome dont il est l'inventeur.

Ce Mémoire n'est pas encore parvenu au secrétariat de l'Académie.

L'Académie accepte le dépôt de divers paquets cachetés présentés : séance du 17 mars, par **M. Brachet**; séance du 10 mars, par **M. Ch. Mène**, **M. E.-F. Hamann**, **M. Ad. Chatin**, **M. J.-C. Houzeau**, et, séance du 27 janvier, par **M. Doyère** et **M. Gaudin**.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 mars 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 10; 28 février 1851; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 3; mars 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. Martin-Lauzer; n° 5; 1er mars 1851; in-8°.

Annales de l'observatoire de Vienne; tome XII, nouvelle série, formant le tome IX et dernier de *l'Histoire céleste de l'observatoire de Palerme; par* Piazzi; *observations de* 1811 *à* 1813. Vienne, 1849; in-4°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 172.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 748.

Le Magasin pittoresque, février 1851; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 9.

Gazette des Hôpitaux; n°s 24 et 25.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 16.

L'Abeille médicale; n° 5.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 mars 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 9; in-4°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 111; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLII; février 1851; in-8°.

L'Agriculteur praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; 12e année; n° 138; mars 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 9; tome IV; 5 mars 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; 2e année; n° 4; 1er mars 1851; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 10.

Gazette des Hôpitaux; n°s 26 à 28.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 17.

Flora batava; 165e livraison.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 173.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 749.

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; n°s 9 et 10.

La Lumière; n°s 1 à 5.

Réforme agricole; n° 29.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 mars 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 10; in-4°.

De l'influence de l'expérience sur le progrès des sciences et des arts, discours lu à la Section des Sciences naturelles, Physiques et Mathématiques du congrès; par M. le Dr DE HALDAT. Nancy, 1850; broch. in-8°.

Inauguration de la statue de MATHIEU DE DOMBASLE. *Discours de* M. DE HALDAT, Secrétaire perpétuel de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Nancy; broch. in-8°.

Dictionnaire des analyses chimiques, ou Répertoire alphabétique des analyses de tous les corps naturels et artificiels depuis l'origine de la chimie jusqu'à nos jours, avec l'indication du nom des auteurs et des recueils où elles ont été insérées; par MM. J.-H.-M. VIOLETTE *et* P.-J. ARCHAMBAULT. Paris, 1851; 2 vol. in-8°.

Essai sur l'emploi médical de l'air comprimé; par M. le Dr CH.-G. PRAVAZ. Lyon-Paris, 1850; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours des prix de Médecine et Chirurgie.)

Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô aux environs de Turin, comparés à ceux du bassin helvétique; par MM. CH. MARTINS *et* B. GASTALDI; broch. in-4°.

Mémoire sur les anévrysmes des membres; par M. le Dr CHASSAIGNAC. Paris, 1851; broch. in-8°. (Extrait des *Archives générales de Médecine*, numéro de janvier 1851.)

Affections de l'oreille. Mémoires présentés à l'Académie des Sciences, par M. MAURICE MÈNE; broch. in-8°.

Deuxième Note sur les fécondations hybrides dans les végétaux, et particulièrement sur l'hybridation primitive des fruits; par M. le Dr MÉRAT; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Mémoires sur la digitaline; par MM. HOMOLLE *et* QUEVENNE. *Rapports faits à l'Académie nationale de Médecine, le* 8 *janvier* 1850 *et le* 4 *février* 1851 : Commissaires, MM. RAYER, SOUBEIRAN et BOUILLAUD rapporteur. Paris, 1851; broch. in-8°.

Société centrale d'Horticulture de France. — Rapport sur les moyens de propager dans les campagnes les notions les plus utiles de l'horticulture, et notamment les bons arbres fruitiers; par une Commission composée de MM. POITEAU, PAYEN, BOUSSIÈRE, ROUSSELON, MÉRAT, MICHAUD, JACQUIN, L. LECLERC,

JAMIN, MASSON, C. BAILLY DE MERLIEUX, Secrétaire général de la Société, rapporteur; broch. in-8°.

Précis statistique sur le canton de Betz, arrondissement de Senlis (Oise); broch. in-8°. (Extrait de l'*Annuaire de l'Oise de* 1851.)

Précis statistique sur le canton de Noyon, arrondissement de Compiègne (Oise); broch. in-8°. (Extrait du *même Annuaire.*)

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 11; 15 mars 1851; in-8°.

Société philomatique de Paris, extraits des procès-verbaux des séances pendant l'année 1850; Paris, 1850; broch. in-8°.

Mémoires de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Nancy; 1849. Nancy, 1850; 1 vol. in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube; tome XV, 2e série; tome II, année 1849 et 1er semestre 1850; 2 broch. in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; mars 1851; n° 135.

Annales forestières; nouvelle série; tome Ier; n° 1; janvier 1851; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; mars 1851; in-8°.

Le Cultivateur de la Somme, ou Bulletin central des comices agricoles, d'Amiens, de Montdidier et Doullens; année 1851; n° 1.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 6; 15 mars 1851; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le docteur BOUCHARDAT; tome VII; n° 9; mars 1851.

Bibliothèque universelle de Genève; février 1851; 4e série; n° 62; in-8°.

Novorum actorum Academiæ cæsareæ Leopoldino-Carolinæ naturæ curiosorum; voluminis XXII pars II. Breslau, 1850; 1 vol. in-4°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* 2e année; n° 24.

Atti dell' Accademia... *Actes de l'Académie pontificale de' Nuovi Lincei;* 4e année; 1re session du 17 novembre 1850.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 MARS 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 MARS 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANALYSE. — *Mémoire sur la sommation des termes de rang très-élevé dans une série simple ou multiple; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

§ Ier. — *Formules générales.*

« Quelques propositions établies dans le tome II des *Exercices de Mathématiques* (*voir* les pages 222, 224, etc.), permettent de calculer approximativement, dans certains cas, une somme de termes consécutifs de rang très-élevé dans une série simple, et transforment la valeur approchée d'une telle somme en une intégrale définie. D'ailleurs, pour opérer de semblables transformations, il suffit de décomposer le terme général d'une série simple en deux facteurs dont l'un converge vers une limite finie, l'autre étant une puissance d'un nombre très-considérable. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Soit $f(x)$ une fonction de la variable réelle x. Supposons d'ailleurs qu'il soit possible d'attribuer au nombre l une valeur telle, que le produit

$$x^l f(x),$$

acquière une valeur finie, distincte de zéro, pour des valeurs réelles et infiniment grandes de x. Alors, N étant un nombre très-considérable, le produit

$$N^l f(Nx)$$

se réduira sensiblement à une certaine fonction $\varphi(x)$ de la variable x. Cela posé, concevons que $\nu_,$, $\nu_{,,}$ étant deux quantités réelles de même signe, on nomme n l'un quelconque des nombres entiers compris entre les limites

$$n = \nu_, N, \qquad n = \nu_{,,} N,$$

et

$$n_,, \quad n_, + 1, \quad n_, + 2, \ldots, \quad n_{,,}$$

ces mêmes nombres. Enfin nommons s la somme des termes correspondants à ces nombres dans la série qui a pour terme général $f(n)$, en sorte qu'on ait

$$(1) \qquad s = \mathop{\mathrm{S}}_{n=n_,}^{n=n_{,,}} f(n);$$

et posons encore

$$n = \nu N, \quad \text{et} \quad \frac{1}{N} = \alpha.$$

On aura sensiblement, pour de très-grandes valeurs de N,

$$N^l f(n) = \varphi(\nu),$$

par conséquent

$$(2) \qquad s = N^{1-l}\,\mathrm{S}[\alpha\varphi(\nu)],$$

la fonction qu'indique le signe S s'étendant à toutes les valeurs de ν comprises dans la suite

$$(3) \qquad \frac{n_,}{N}, \quad \frac{n_,}{N} + \alpha, \quad \frac{n_,}{N} + 2\alpha, \ldots, \quad \frac{n_{,,}}{N}.$$

D'ailleurs, dans l'hypothèse admise, N venant à croître indéfiniment, le premier et le dernier terme de la suite (3) s'approcheront indéfiniment des limites $\nu_,$, $\nu_{,,}$, et la somme

$$\mathrm{S}[\alpha\varphi(\nu)],$$

de la limite

$$\int_{\nu_,}^{\nu_{,,}} \varphi(\nu)\,d\nu.$$

On peut donc énoncer la proposition suivante :

» 1er *Théorème.* Soient N un nombre infiniment grand, et $\nu_{,}$, $\nu_{,,}$ deux quantités finies, affectées du même signe. Supposons d'ailleurs qu'il soit possible de choisir le nombre l de manière que, pour des valeurs réelles et infiment grandes de x, le produit

$$x^l f(x)$$

acquière une valeur finie distincte de zéro, et nommons $\varphi(x)$ ce que devient le produit $\mathrm{N}^l f(\mathrm{N}x)$ quand N devient infini. Enfin nommons $n_{,}$, $n_{,,}$, ceux des entiers compris entre les limites $\nu_{,}\mathrm{N}$, $\nu_{,,}\mathrm{N}$ qui sont les plus rapprochés de ces limites. Le rapport de la somme

$$\mathop{\mathrm{S}}_{n=n_{,}}^{n=n_{,,}} f(n)$$

à la quantité N^{1-l} se réduira sensiblement, pour de très-grandes valeurs de N, à l'intégrale définie

$$\int_{\nu_{,}}^{\nu_{,,}} \varphi(\nu)\, d\nu.$$

On établira de la même manière la proposition suivante :

» 2e *Théorème.* Soient x, y deux variables réelles, $f(x, y)$ une fonction de ces mêmes variables, et N un nombre infiniment grand. Supposons d'ailleurs qu'il soit possible de choisir l'exposant l, de manière que, pour des valeurs réelles et infiniment grandes de x, y, le produit

$$\mathrm{N}^l f(\mathrm{N}x, \mathrm{N}y)$$

conserve une valeur finie, et nommons $\varphi(x, y)$ la limite dont cette valeur s'approche indéfiniment pour des valeurs croissantes de N. Soit encore A une aire terminée dans le plan des xy par un certain contour PQR, ou comprise entre deux contours pqr, PQR, et admettons que l'origine des coordonnées soit un point extérieur à l'aire A. Enfin, m, n étant deux nombres entiers quelconques, construisons la série double qui a pour terme général $f(m, n)$, et nommons

$$s = \mathrm{S} f(m, n)$$

la somme des termes de cette série correspondants à celles des valeurs de m et n qui sont de la forme

$$m = \mu \mathrm{N}, \quad n = \nu \mathrm{N},$$

μ et ν étant les coordonnées d'un point situé dans l'intérieur de l'aire A. Le rapport de la somme s à la quantité N^{2-l} se réduira sensiblement à l'intégrale double

$$\iint \varphi(\mu, \nu)\, d\mu\, d\nu,$$

étendue à tous les points de l'aire A.

» Il est bon d'observer que la série qui a pour terme général $f(m, n)$ se transformera en une série simple, si l'on attribue successivement au nombre entier n diverses valeurs, en laissant m invariable. Concevons, pour fixer les idées, que, m étant de la forme μN, et N très-considérable, la somme

$$s = \mathrm{S} f(m, n)$$

s'étende à toutes les valeurs entières de n comprises entre les limites ν_1N, ν_2N, les quantités ν_1, ν_2 pouvant être affectées du même signe ou de signes contraires. Alors, en raisonnant comme dans le théorème 1er, on trouvera sensiblement pour de grandes valeurs de N,

$$\frac{s}{N^{1-l}} = \int_{\nu_1}^{\nu_2} \varphi(\mu, \nu)\, d\nu. \tag{4}$$

» Le théorème 2 pourrait être évidemment étendu au cas où il s'agirait non plus d'une série double, mais d'une série triple, quadruple, etc. Seulement alors on devrait remplacer les sommes ou intégrales doubles par des sommes ou intégrales triples, quadruples, etc., la quantité N^{2-l} par la quantité N^{3-l}, ou N^{4-l},..., et l'aire A par ce que nous avons nommé dans d'autres Mémoires un *lieu analytique*.

» Si l'on suppose dans le théorème 1er, ou dans la formule (4), $l = 1$, on trouvera

$$s = \int_{\nu_1}^{\nu_2} \varphi(\nu)\, d\nu, \tag{5}$$

ou

$$s = \int_{\nu_1}^{\nu_2} \varphi(\mu, \nu)\, d\nu. \tag{6}$$

Pareillement, si l'on suppose dans le second théorème, $l = 2$, on trouvera

$$s = \iint \varphi(\mu, \nu)\, d\mu\, d\nu, \tag{7}$$

l'intégrale double étant étendue à tous les points de l'aire A; etc.

» Les formules (5) et (7) comprennent, comme cas particuliers,

celles que j'ai données dans le tome II des *Exercices de Mathématiques*, et celles qui ont été obtenues en Angleterre par M. Cayley, en Allemagne par M. Eisenstein.

» Si, pour fixer les idées, on suppose, dans le théorème 1,

$$f(x) = \frac{1}{ax+c},$$

les constantes a, c étant réelles ou imaginaires, on trouvera

$$\varphi(x) = \frac{1}{ax},$$

et la formule (5) donnera

(8) $$s = \frac{1}{a}\int_{\nu_{\prime}}^{\nu_{\prime\prime}} \frac{d\nu}{\nu} = \frac{1}{a}\,\mathrm{l}\left(\frac{\nu_{\prime\prime}}{\nu_{\prime}}\right).$$

» Pareillement, si l'on suppose

$$f(x, y) = \frac{1}{ax+by+c},$$

a, b, c étant trois constantes et le rapport $\frac{a}{b}$ étant imaginaire, on trouvera

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{ax+by},$$

et la formule (6) donnera

(9) $$s = \frac{1}{b}\int_{\nu_{\prime}}^{\nu_{\prime\prime}} \frac{d\nu}{\nu + \frac{a}{b}\mu},$$

(10) $$s = \frac{\mathrm{l}\left(\nu_{\prime\prime} + \frac{a}{b}\mu\right) - \mathrm{l}\left(\nu_{\prime} + \frac{a}{b}\mu\right)}{b}.$$

» Enfin, si l'on suppose

$$f(x, y) = \frac{1}{(ax+by+c)^2},$$

on aura

$$\varphi(x, y) = \frac{1}{(ax+by)^2},$$

et la formule (7) donnera

(11) $$s = \iint \frac{d\mu\, d\nu}{(a\mu + b\nu)^2},$$

l'intégrale double étant étendue à tous les points de l'aire A. Si l'aire A est comprise entre deux contours pqr, PQR, et si l'on transforme les coor-

données μ, ν, supposées rectangulaires, en coordonnées polaires, à l'aide d'équations de la forme

$$\mu = r\cos p, \quad \nu = r\sin p,$$

alors, en nommant $\nu_{,}$, $\nu_{,,}$ les valeurs de ν correspondantes aux deux contours pqr, PQR, on obtiendra pour $\nu_{,}$, $\nu_{,,}$ deux fonctions déterminées de l'angle polaire p, et l'on tirera de la formule (11), avec M. Cayley,

$$(12) \qquad \mathrm{s} = \int_{-\pi}^{\pi} \frac{\mathrm{l}(\nu_{,,}) - \mathrm{l}(\nu_{,})}{(a\cos p + b\sin p)^2}\, dp.$$

On aura donc

$$(13) \qquad \mathrm{s} = 0,$$

si le rapport $\frac{\nu_{,,}}{\nu_{,}}$ est constant, c'est-à-dire, si les deux courbes sont semblables l'une à l'autre.

» Soient d'ailleurs $\mathrm{s}_{,}$, $\mathrm{s}_{,,}$ les valeurs de s que fournirait la formule (11), si l'on prenait successivement pour A l'aire renfermée dans le contour pqr, puis l'aire renfermée dans le contour PQR. La valeur de chacune des intégrales $\mathrm{s}_{,}$, $\mathrm{s}_{,,}$ dépendra généralement de l'ordre dans lequel seront effectuées les deux intégrations relatives aux variables μ, ν. Mais si l'on suppose que cet ordre reste le même dans la détermination de $\mathrm{s}_{,}$ et de $\mathrm{s}_{,,}$, alors à la formule (11) ou (12) on pourra substituer la suivante :

$$(14) \qquad \mathrm{s} = \mathrm{s}_{,,} - \mathrm{s}_{,}.$$

Cette dernière formule sera d'un usage très-commode ; elle fournira, par exemple, avec une grande facilité, la valeur de s, si, le contour pqr étant réduit à une circonférence du cercle, le contour PQR est un rectangle dont les côtés soient parallèles aux axes des x et des y.

§ II. — *Application des formules obtenues dans le premier paragraphe.*

» Soit $z = x + y\mathrm{i}$ la coordonnée imaginaire d'un point mobile Z; soit encore $\varphi(z)$ une fonction de z qui demeure continue tant qu'elle ne devient pas infinie, et admettons que le rapport différentiel de $\varphi(z)$ à z depende uniquement des variables réelles x, y. Enfin, en supposant les équations

$$(1) \qquad \varphi(z) = 0, \qquad\qquad (2) \qquad \frac{1}{\varphi(z)} = 0,$$

résolues par rapport à z, désignons par l le nombre des racines nulles de l'équation (1); puis nommons $z_{,}$, $z_{,,}$, $z_{,,,}$,..., celles des autres racines de

l'équation (1), et z', z'', z''',..., celles des racines de l'équation (2), qui représentent les coordonnées imaginaires de points situés dans l'intérieur d'une certaine aire S terminée par un certain contour PQR. Si ce contour peut être choisi de manière que, tous ses points étant situés à de très-grandes distances de l'origine des coordonnées, le rapport $\frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)}$ conserve en chacun d'eux une valeur finie, on aura (page 356),

$$(3)\qquad \varphi(z) = H\frac{\left(1-\frac{z}{z_{,}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{,,}}\right)\cdots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\cdots}e^{hz},$$

la valeur de H étant

$$(4)\qquad H = \frac{\varphi^{(l)}(0)}{1.2\ldots l},$$

et la valeur de h étant déterminée approximativement par la formule

$$(5)\qquad h = \frac{1}{2\pi i}\int \frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)}\frac{dz}{z},$$

dans laquelle l'intégration s'étend à tous les points du contour PQR qu'un rayon vecteur mobile est supposé parcourir avec un mouvement de rotation direct autour de l'aire S. D'ailleurs la formule (5) sera d'autant plus exacte que le contour dont il s'agit sera plus étendu, et deviendra rigoureuse si l'on substitue au second membre la limite vers laquelle il converge, tandis que la distance de chaque point du contour à l'origine des coordonnées devient infiniment grande.

» Concevons à présent que l'on désigne par a, b deux constantes dont le rapport soit imaginaire, et supposons que la fonction $\varphi(z)$, étant doublement périodique, ne varie pas quand la variable z croît de la période a ou de la période b. Soient d'ailleurs

$$\mu_{,},\quad \nu_{,};\qquad \mu_{,,},\quad \nu_{,,}$$

quatre quantités finies, les deux premières négatives, les deux dernières positives; et

$$m,\quad n$$

deux quantités entières positives, nulles ou négatives. Enfin, supposons que, N étant un nombre infiniment grand, on désigne par $m_{,}$ et $m_{,,}$ ou par $n_{,}$ et $n_{,,}$ celles des valeurs de m ou de n, qui, étant renfermées entre les limites $\mu_{,}N$, $\mu_{,,}N$ ou entre les limites $\nu_{,}N$, $\nu_{,,}N$ se rapprochent le plus de ces mêmes limites. On pourra, en désignant par ρ et ς deux quantités finies, comprises

entre les limites o, 1, choisir ces quantités de manière que pour une valeur de z de la forme

$$(6) \qquad z = a(m+\rho) + b(n+\varsigma),$$

le rapport $\frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)}$ conserve une valeur finie, et en nommant $z_{,}$, $z_{,,}$ les valeurs de z que fournira l'équation (6) quand on y posera successivement $n = n_{,}$, $n = n_{,,}$, on trouvera

$$(7) \qquad \int_{z_{,}}^{z_{,,}} \frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)} \frac{dz}{z} = \int_{z_{,}}^{z_{,}+b} \mathfrak{z} \frac{\varphi' z}{\varphi(z)} dz,$$

$\mathfrak{z}$ étant une fonction de z déterminée par la formule

$$(8) \qquad \mathfrak{z} = \mathop{\mathrm{S}}_{n=0}^{n=n_{,,}-n_{,}-1} \frac{1}{z+nb}.$$

Comme on aura d'ailleurs pour $z = z_{,}$

$$\mathfrak{z} = \mathop{\mathrm{S}}_{n=n_{,}}^{n=n_{,,}-1} \frac{1}{a(m+\rho)+b(n+\varsigma)},$$

la formule (10) du § Ier donnera sensiblement, pour de grandes valeurs de N, quand on supposera $z = z_{,}$, ou même $z = z_{,} + \theta b$, θ étant compris entre les limites o, 1,

$$\mathfrak{z} = \frac{\mathrm{l}\left(\nu_{,,} + \frac{a}{b}\mu\right) - \mathrm{l}\left(\nu_{,} + \frac{a}{b}\mu\right)}{b}.$$

En conséquence la formule (18) donnera sensiblement, pour de grandes valeurs de N,

$$\int_{z_{,}}^{z_{,,}} \frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)} \frac{dz}{z} = \frac{\mathrm{l}\left(\nu_{,,} + \frac{a}{b}\mu\right) - \mathrm{l}\left(\nu_{,} + \frac{a}{b}\mu\right)}{b} \int_{z_{,}}^{z_{,}+b} \frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)} dz.$$

Posons maintenant, pour abréger,

$$\lambda = \frac{1}{2\pi i} \int_{a\rho}^{a\rho+b} \frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)} dz,$$

λ sera, au signe près, un nombre entier, et l'on trouvera

$$(9) \qquad \frac{1}{2\pi i} \int_{z_{,}}^{z_{,,}} \frac{\varphi'(z)}{\varphi(z)} \frac{dz}{z} = \lambda \frac{\mathrm{l}\left(\nu_{,,} + \frac{a}{b}\mu\right) - \mathrm{l}\left(\nu_{,} + \frac{a}{b}\mu\right)}{b}.$$

» Cela posé, concevons que le contour PQN de l'aire S se réduise au

système de quatre droites correspondantes aux quatre valeurs de z qu'on obtient en posant successivement dans la formule (6)

$$n = n_{,}, \quad n = n_{,,},$$
$$m = m_{,}, \quad m = m_{,,}.$$

La valeur de h déterminée par l'équation (5) sera la somme de quatre intégrales dont les valeurs se déduiront immédiatement de l'équation (9) et de celle qu'on en tire quand on échange entre elles les lettres μ, ν, et les périodes a, b.

» Si l'on suppose en particulier $m_{,} = -m_{,,}$, $n_{,} = -m_{,,}$ et $\frac{m_{,,}}{n_{,,}} = 0$, ou $\frac{1}{0}$, on trouvera $h = 0$, et, par suite, l'équation (5) sera réduite à

$$\varphi(z) = Hz^m \frac{\left(1-\frac{z}{z_{,}}\right)\left(1-\frac{z}{z_{,,}}\right)\ldots}{\left(1-\frac{z}{z'}\right)\left(1-\frac{z}{z''}\right)\ldots}.$$

Cette conclusion s'accorde avec les résultats obtenus par Abel, et par MM. Cayley, Eisenstein, etc. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches nouvelles sur l'adaptation ou accommodation de l'œil aux distances; par* **M. de Haldat.** (Extrait par l'auteur.)

« Dans une Notice sur l'adaptation ou accommodation de l'œil aux distances des objets visibles, M. de Haldat a vengé sa théorie de la formation de l'image oculaire des erreurs qui lui ont été attribuées par un jeune savant qui a fondé ses objections sur l'expérience dite *des deux épingles* si souvent citée, quoique réfutée dans les *Mémoires de l'Académie de Nancy*. Comme elle a servi de base aux oppositions faites à la théorie de plusieurs physiciens célèbres, à celle d'Young, de Pouillet, etc., et à la sienne principalement, l'auteur de la théorie ou explication de la formation de l'image oculaire, après avoir de nouveau prouvé l'inexactitude de l'expérience citée et la nullité de son application à la théorie de la vision, a démontré les erreurs qu'on lui a opposées, erreurs qui bouleverseraient la physiologie des sensations et celle de l'innervation entière, erreurs qui consistent à admettre que nous sommes maîtres de commander à nos sensations, à celle de la vision en particulier, en sorte que nous pourrions nous soustraire à l'impression des images formées dans l'œil par les objets exposés convenablement à la vue et dans toutes les conditions de la vision normale.

» Plein de confiance dans la véracité comme dans la science du jeune observateur qui déclare en avoir fait l'expérience sur lui-même, M. de Haldat a cherché à expliquer cette monstrueuse erreur par une organisation vicieuse de vue de l'auteur, et, à cette occasion, il a rassemblé toutes les maladies, vices ou dispositions vicieuses de l'œil qui pourraient en imposer sur l'expérience des deux épingles et donner lieu aux illusions qui ont pu en imposer au grand nombre des observateurs qui ont établi leur explication de l'accommodation de l'œil aux distances sur cette expérience inexacte. »

RAPPORTS.

BOTANIQUE. — *Rapport sur la* Rumphia *de* **M. Blüme.**

(M. de Jussieu rapporteur.)

« L'Académie m'a chargé de lui rendre compte du grand ouvrage qui lui a été présenté par M. le professeur Blüme de Leyde, et qui a pour titre : *Rumphia, sive Commentationes botanicæ imprimis de plantis Indiæ orientalis tum penitus incognitarum, tum quæ in libris Rhedii, Rumphii, Roxburghii, Wallichii, aliorum recensentur;* 4 vol. in-fol. Ce titre indique suffisamment le but de l'ouvrage, qui est d'éclaircir et de compléter les connaissances que la science possède sur les plantes de l'Inde continentale, et surtout de l'Archipel indien, et qu'elle doit à plusieurs auteurs célèbres tant anciens que modernes. C'est surtout pour les anciens qu'un commentaire offre de grandes difficultés, et, par conséquent, une grande importance; et, pour bien s'en rendre compte, il est bon de rappeler en quelques lignes leurs travaux.

» Ce furent deux Hollandais qui, vers la fin du XVIIe siècle, publièrent sur les végétaux de l'Inde des traités beaucoup plus considérables et plus magnifiques qu'on n'en avait alors sur les plantes exotiques. L'un, Van Rheed, gouverneur général de la côte de Malabar, mettant à profit tous les secours que lui donnait cette haute position, fit recueillir, décrire et figurer les productions végétales les plus remarquables de la presqu'île de l'Inde, et paraître, de 1678 à 1703, les douze volumes in-folio de son *Hortus malabaricus*. L'autre, Everard Rumpf, employé de la compagnie des Indes dans les îles de la Sonde, dès 1654, et fixé enfin à Amboine dans un emploi supérieur, en profita également pour la collection et l'étude des productions naturelles et principalement des plantes, à laquelle il se consacra avec un zèle infatigable pendant un demi-siècle, et dont il consigna les résultats dans son *Herbarium amboinense*, qu'il ne lui fut pas donné de mettre lui-même

au jour, et qui ne parut que vers le milieu du XVIIIe siècle en 7 volumes in-folio.

» Ces deux ouvrages fondamentaux ont été sans cesse cités et commentés par les botanistes du siècle dernier. Mais ils ne pouvaient l'être d'une manière satisfaisante que sur les lieux mêmes où ils avaient été composés, et par d'habiles observateurs qui eussent vivant sous les yeux les mêmes végétaux. C'est ce qu'ont fait pour Rheed plusieurs botanistes modernes, et à leur tête Roxburgh et Wallich que nous avons vus nommés plus haut : et la compagnie anglaise des Indes orientales, en distribuant généreusement à tous les musées de l'Europe un herbier de plus de huit mille espèces amassé à grands frais, a généralisé et complété la connaissance des plantes du continent de l'Inde.

» Les savants hollandais, animés d'une noble émulation, ont étendu de leur côté celle de la flore des possessions si vastes et si riches de leur pays, et, par là, fourni les meilleurs matériaux pour le commentaire de l'ouvrage de Rumpf, leur prédécesseur. Appelé par le commerce loin de son pays dès sa première jeunesse, et là entraîné à l'étude de la nature par sa curiosité et son génie, sans avoir pu s'y préparer à l'avance dans les écoles d'Europe, Rumpf ne pouvait porter dans ses descriptions cette précision qui résulte d'un langue technique bien fixée et de caractères bien définis, surtout ceux de la fructification, et qui ne fut d'ailleurs introduite définitivement dans la science que par les travaux du XVIIIe siècle. Il est donc souvent difficile de déterminer avec certitude les espèces et même les genres dont il parle, ce qui était d'autant plus à regretter que son ouvrage abonde, du reste, en documents de toute sorte, aussi exacts que curieux, sur leurs propriétés, leurs usages, leur culture, leur distribution géographique, leurs noms vulgaires dans les divers idiomes de l'Archipel. Ces documents sur un objet inconnu ou du moins douteux, comme il ne pouvait manquer de l'être trop souvent pour le botaniste réduit à les lire dans son cabinet, restaient à demi inutiles. Ils prenaient un prix considérable, ils étaient acquis à la science, seulement du moment où ces doutes pouvaient être levés.

» C'est ce qu'a entrepris M. Blüme comme partie nécessaire de ses travaux, du reste beaucoup plus généraux, sur la flore de l'Archipel indien. Fort jeune aussi, il fut appelé dans les colonies hollandaises pour la direction d'un service médical important. Il ne tarda pas à comprendre toute l'utilité que la médecine pouvait retirer des médicaments fournis par les plantes mêmes qui croissaient autour de lui, plantes si variées, chez lesquelles l'activité de la végétation sous ce climat ardent développe à un

haut degré toutes les propriétés. Cette recherche le fit botaniste, et, sans perdre jamais de vue son premier but, celui des applications médicales et économiques, il s'en proposa également un autre, l'étude des plantes pour elles-mêmes, de leur organisation et de leurs rapports. Ce double caractère se fait remarquer dans tous ses ouvrages, et notamment dans celui que nous sommes chargé d'examiner, mais auquel tous les autres se rattachent par un lien trop intime pour que nous ne devions pas d'abord les citer.

» M. Blüme publia les premiers à partir de 1823, à Batavia même, dans les *Transactions de la Société des Arts et Sciences* qui a sa résidence dans cette ville. Nous laisserons de côté ces Mémoires particuliers pour nous arrêter au premier ouvrage d'ensemble, sorte de prodrome dans lequel il résume toutes ses observations et découvertes botaniques. Il parut en 1825 et 1826, sous le titre de *Bijdragen tot de Flora van nederlandsch Indie* (Contributions à la Flore des Indes hollandaises), en dix-sept fascicules. Il comprend plus de cent familles, toutes (les Orchidées exceptées) appartenant au grand embranchement des Dicotylédonées, représentées chacune par de nombreuses plantes, nouvelles en grande proportion tant pour le genre que pour l'espèce. Il se borne à indiquer leurs caractères essentiels, les localités et la saison où elles ont été observées, et traite dans des chapitres séparés, à la suite de chaque fascicule, de leurs propriétés médicales. De retour en Europe, où le rappela sa santé mise en péril par le séjour des colonies, il commença en 1827 et 1828, sous le titre de *Enumeratio plantarum Javæ et insularum adjacentium*, une autre publication qui complète la précédente en ce qu'elle traite des Cryptogames vasculaires et des Monocotylédonées. Pour cette partie il put donner un plus grand degré de précision aux déterminations et à la synonymie, ayant à sa disposition en Europe le secours des livres qui lui avaient manqué dans l'Inde, et ajouter aux plantes recueillies par lui-même celles qu'avaient rapportées de divers points de l'Archipel d'autres savants voyageurs, notamment M. Reinwardt.

» La même année commença la publication d'un grand et splendide ouvrage, développement des précédents, le *Flora Javæ* (in-folio), où sont exposés en grand détail et illustrés par des figures les caractères complets de toutes ces plantes pour lesquels il s'était borné jusque-là aux essentiels. Malheureusement ce livre a eu le sort trop souvent réservé à ceux qui sont entrepris sur une aussi grande échelle. Il a été interrompu après trois volumes où sont traitées les Fougères et dix familles de Phanérogames. L'auteur, arrêté par des obstacles indépendants de sa volonté, a toujours conservé celle de le continuer et de l'achever. Il est bien à souhaiter que

cette intention soit réalisée, qu'il en trouve les moyens dans l'appui de son gouvernement et dans celui de tous les amis de la science auxquels la fortune permet d'encourager de pareilles entreprises.

» C'est peut-être à la suspension de sa grande flore, que la *Rumphia*, dont nous sommes chargé de rendre compte à l'Académie, dut son origine. C'est une suite de fragments où sont traités quelques points des plus intéressants de cette flore. Sous cette forme nouvelle, une partie de ses riches matériaux trouvait son emploi, et elle lui ouvrait un champ plus limité et en même temps plus libre. Il put même cesser de se borner aux végétaux de l'Archipel indien, qui néanmoins forment la majorité, mais traiter, chemin faisant, de ceux du continent et même d'autres pays, toutes les fois qu'ils lui présentaient des nouveautés ou des observations intéressantes.

» L'ouvrage se compose de trente-deux chapitres, consacrés chacun à un sujet particulier, traité avec un grand développement, tant sous le rapport botanique, que sous celui de la géographie et de l'économie. Plusieurs forment de véritables monographies de familles, du moins pour les plantes de cette région. Plusieurs, sans avoir ce caractère de généralité, fournissent des matériaux sur telle famille ou tel genre. Plusieurs, et c'est le petit nombre, traitent d'un végétal isolé. Nous allons les exposer dans cet ordre de leur importance relative, qui n'est pas celui du livre.

» Parmi les travaux qu'on peut considérer comme monographiques, nous signalerons d'abord celui qui a pour objet les Aracées, ces plantes dont la conservation, si difficile dans les herbiers, a toujours entravé l'étude. M. Blüme, qui a pu les étudier sur le vivant, dans toute la richesse de la végétation tropicale, a donc pu ajouter beaucoup à nos connaissances sur ce sujet, et la *Rumphia* sera consultée toutes les fois qu'on voudra l'approfondir. Longtemps on avait fondé les genres sur les caractères d'inflorescence, si souvent employés quand les fleurs sont d'une organisation très-simple. Il a reconnu que celle-ci ne l'est pas assez, chez les Aracées, pour exclure son emploi dans la formation des coupes génériques et autres, et il a pu les multiplier utilement d'après ce principe. Les Aracées se partagent ainsi en trois tribus, les Pistiacées, les Cryptocorinées et les Dracunculinées, et cette dernière en quatre sous-tribus. Il expose leurs caractères; ceux d'un assez grand nombre de genres antérieurement ou nouvellement établis qui s'y rapportent, et sous chacun d'eux les espèces, au nombre de plus de quatre-vingts. La famille des Pandanées, qui s'y lie de

si près, l'occupe ensuite, et lui fournit l'occasion de faire connaître plusieurs espèces de *Freycinetia*.

» Ce sont les Palmiers qui tiennent la plus grande place dans l'ouvrage, puisque leur histoire remplit à elle seule douze chapitres et plus d'un volume. C'est en quelque sorte un complément du livre magnifique de M. de Martius, qui, tout en la traitant dans sa généralité, s'est naturellement attaché plus particulièrement aux Palmiers de l'Amérique. M. Blüme, en faisant connaître ceux de l'Inde, au nombre de cent vingt distribués dans vingt-sept genres, dont plusieurs nouveaux, aura donc fourni à leur monographie un contingent important, en même temps que les détails extrêmement nombreux auxquels il se livre, donnent des notions intéressantes sur leur organisation, leur classification, leur rôle dans la végétation de l'Archipel indien, ainsi que sur leur emploi économique. Ce sont principalement les tribus des Coryphinées, dont il propose la subdivision en deux sections (Sabalinées et Chamæriphées), des Arécinées, des Lépidocarynées partagées en trois sections, des Calamées ou Rotangs, qui se trouvent illustrées ici. Nous ferons remarquer le chapitre sur le Nipa, où se discutent ses affinités controversées, et dont l'organisation est exposée d'une manière si complète.

» On sait les usages nombreux auxquels beaucoup de Palmiers sont employés, non-seulement pour leur bois et leurs feuilles, mais surtout pour la fécule et le sucre qu'on en extrait, pour les liqueurs fermentées qu'on fabrique de leurs sucs, etc., etc. On trouvera, dans la *Rumphia*, des détails pleins d'intérêt sur ces exploitations si variées. Il a pu en donner en particulier sur le Sagou, qui sert de nourriture habituelle à une grande partie de la population, et comparer le produit des Palmiers qui le fournissent à celui du Cycas, végétal d'une famille toute différente, et dont il est question dans un autre chapitre. Il montre l'infériorité de ce dernier, et explique ainsi son abandon dans les pays où prospèrent les Palmiers.

» Les Muscadiers ne pouvaient échapper à son examen dans leur terre classique, où ils ont exercé une constante et puissante influence sur l'histoire même du pays, ses révolutions, ses guerres extérieures ou intestines. Le fruit, objet d'un commerce si considérable et si convoité, n'appartient qu'à une espèce (*Myristica fragrans*). M. Blüme en fait connaître un assez grand nombre d'autres, qui pourront plus tard être réparties en trois genres. Mais il insiste sur la principale, en exposant les mesures à prendre pour étendre sa culture dans les limites convenables au commerce et aux mœurs modernes. Ce cha-

pitre lui fournit l'occasion de rendre justice aux mérites de Rumph, qui avait le premier donné les détails les plus précis et les plus exacts sur ce sujet, comme sur beaucoup d'autres.

» A propos des Sapindacées de l'Inde orientale, on trouve ici une véritable monographie de ce groupe, auquel M. Blüme assigne des limites plus larges que la généralité des botanistes, puisqu'il y fait rentrer les Acerinées, les Hippocastanées et les Méliosmées, qui, avec les Dodonæacées et Sapindacées proprement dites, portent à cinq le nombre des sections. La dernière est subdivisée en sept tribus, quelques-unes correspondantes à celles qu'on admettait déjà dans l'ensemble de la famille, d'autres propres à l'auteur. Il a remanié également les genres, et a pu en établir un assez grand nombre de nouveaux, en se servant particulièrement des caractères du disque, dont l'importance avait été déjà signalée par M. Cambessedes, quoiqu'il diffère de ce monographe et de ceux qui l'ont suivi, ainsi que peut le faire voir ce simple aperçu de sa classification.

» Les Pangiées forment une petite famille établie par M. Blüme, voisine mais distincte des Flacourtianées. Il l'a exposée aussi monographiquement, avec les espèces des quatre genres qu'il y rapporte.

» Les Orchidées, qui pullulent sous les climats humides et chauds des régions tropicales, appellent naturellement l'attention, par l'éclat de leurs fleurs et leurs formes, à la fois si prodigieusement variées et si bizarres; et si ces caractères extérieurs les ont, depuis un certain nombre d'années, fait rechercher avec ardeur et curiosité par les amateurs, elles ne le sont pas moins par les botanistes, à cause de la structure particulière de leur appareil sexuel, dont l'étude est propre à éclairer diverses questions relatives à la fécondation et à l'organogénie. Elles ont donc dû occuper M. Blüme, qui, dès son début, les avait traitées avec une certaine prédilection, au point que, dans le premier ouvrage cité (*Bijdragen*...), il avait cru devoir exposer cette famille avec plus de soin encore que les autres, en consacrant à leur illustration quatorze planches (in-folio) de figures analytiques, s'appliquant à soixante-dix genres différents. Il y est revenu dans la *Rumphia*, dont le douzième et le trente-cinquième ou dernier chapitre comprennent un choix des plus belles et des plus curieuses Orchidées. Elles appartiennent aux tribus des Malaxidées (Pleurodendrées et Dendrobiées), des Épidendrées (Podochilées, Vandées et Cypripédiées) et des Vanillacées. Ces dernières sont séparées, par quelques auteurs, d'après la forme particulière de leur graine, dépourvue de ce tégument extérieur, lâche et membraneux, qui est commun à toutes les autres. M. Blüme montre le passage

des unes aux autres dans son nouveau genre *Erythrorchis*, où la forme de la graine marginée est intermédiaire. Les ouvrages de Rheed et de Rumpf ne font mention d'aucune Vanillée, et ce silence semble constater qu'elles manquent dans le Malabar et les Moluques. Elles se rencontrent cependant dans d'autres parties de l'Archipel indien, dont le climat paraît convenir merveilleusement à leur végétation; et M. Blüme, en constatant ce fait, pensa qu'il pourrait doter les colonies hollandaises de la Vanille, qui est une des richesses de celles de l'Amérique. En effet, un pied de *Vanilla planifolia* (1) qu'il parvint à se procurer pendant son séjour, quoiqu'il lui fût parvenu dans l'état le plus pitoyable, ne tarda pas à reprendre avec assez de vigueur pour lui donner des fleurs et des fruits. Son retour en Europe l'empêcha de poursuivre cette culture et de tenter celle d'espèces plus estimées, qu'il recommande à ses successeurs. Cette partie de son ouvrage est encore une de celles où les monographes devront puiser comme à une source des plus riches.

» Plusieurs autres familles, les Mélastomacées, les Passiflorées, les Asclépiadées, les Apocinées, les Cyrtandrées, les Bignoniacées, les Phytocrénées, lui ont fourni l'occasion de faire connaître des genres nouveaux, de belles espèces, et celle d'y joindre des observations pleines d'intérêt pour la Botanique.

» Les Laurinées, outre les considérations de cet ordre, lui en ont fourni d'un autre genre d'importance, par l'examen monographique des Cannelliers et de leurs écorces, dont il décrit et figure les variétés commerciales. C'est un des points où ce livre devient un utile commentaire de ceux de Rumpf et des autres anciens botanistes chez lesquels de nombreux et précieux renseignements restaient presque inutilement enfouis, à cause de l'incertitude des déterminations botaniques.

» Les Conifères n'abondent pas dans l'Archipel indien, mais sont représentés par quelques genres différents des nôtres (*Dammara, Dacrydium, Podocarpus*), et dont la description offre par là plus d'attraits à notre curiosité. A ce groupe se rattache celui des Gnétacées que M. Blüme considère comme une famille distincte, presque au même degré que les Cycadées, mais réunie aux deux autres pour constituer le groupe général des Gymnospermes. Pour lui, cependant, la fleur femelle du Gnetum n'est pas un

(1) L'espèce qu'il décrit et figure sous ce nom n'est certainement pas la même que celle qu'on cultive sous le même au Jardin de Paris, où elle a plusieurs fois fleuri et mûri des fruits de très-bonne qualité.

ovule nu, mais son enveloppe la plus extérieure est un véritable pistil, remarquable en ce qu'il s'offrirait ici à un état incomplet, c'est-à-dire dépourvu de stigmate, et serait ainsi un organe protecteur sans usage physiologique pour la fécondation; ce qu'il cherche à démontrer par un examen très-minutieux et raisonné, surtout par l'histoire des développements, où il voit celui de ce tégument extérieur précéder le tégument plus interne, tandis qu'il devrait être plus tardif s'il constituait réellement le testa ou tunique externe de l'ovule.

» Un arbre vénéneux, l'*Upas-Antiar*, a été l'objet de fables nombreuses qui lui ont donné une grande célébrité. Il a donc attiré l'attention de plusieurs voyageurs qui les ont réduites à leur juste valeur, comme le fait à son tour M. Blüme dans une histoire détaillée et piquante. Il explique une partie de cette terrible réputation par ce fait que le sol volcanique émet, sur différents points, des gaz délétères dont l'influence, mortelle pour les animaux, aurait été faussement attribuée aux arbres voisins. Or, ceux-ci sont loin de la posséder, quoique leur suc soit doué de propriétés très-énergiques, et même les oiseaux, au lieu d'éviter leur approche qui leur donnerait la mort, vont volontiers chercher un refuge sur leurs cimes élevées. M. Blüme décrit complétement l'*Antiaris toxicaria*, et un peu plus loin il en fait connaître une seconde espèce, mais parfaitement innocente.

» Il décrit également un autre *Upas* ou arbre à venin, le *Strychnos tieuté*, dont les effets sont encore plus violents. Il expose les symptômes auxquels donne lieu l'application de ces deux substances dont les indigènes se servent pour empoisonner leurs armes, et dont il fait connaître et explique la préparation différente pour chacune d'elles, les altérations pathologiques qu'on observe après la mort, le mode de traitement indiqué par la raison et par l'expérience. Conduit à l'examen de ce genre *Strychnos*, aux espèces duquel la présence de la strychnine communique des propriétés si remarquables, il en examine plusieurs, mais plus particulièrement le *S. ligustrina*, qui fournit le bois-de-couleuvre (*Lignum colubrinum*), autrefois si vanté en médecine et qui mériterait de l'être encore. Sous ce nom avaient été confondus plusieurs végétaux, confusion déjà aperçue par Linné et qui est ici complétement éclaircie.

» La visite d'un Figuier remarquable par ses dimensions colossales et sa haute antiquité, au point qu'il est considéré et conservé comme une sorte de monument religieux, a été fécond en résultats pour M. Blüme. Ces géants et ces doyens du règne végétal ont toujours été un objet de curiosité et un sujet de méditations sérieuses, puisque la détermination précise de leur âge

serait propre à jeter quelque jour sur plusieurs grands problèmes relatifs à l'histoire du globe. Mais il est bien difficile d'établir ces calculs sur des lois régulières de croissance, dans l'état de décrépitude auquel ils sont aujourd'hui réduits, et d'ailleurs il est possible qu'on n'ait pas toujours affaire à un tronc unique, mais que celui qui paraît tel résulte de la soudure d'un plus ou moins grand nombre de rejetons d'une souche commune dont les tiges, en s'épaississant progressivement, auraient fini par se rapprocher et s'entregreffer, ou même de plusieurs pieds voisins, mais distincts dans l'origine. Or, c'est, sans aucun doute, le cas pour le Figuier de Padjarara, dans lequel M. Blüme a reconnu deux espèces, voisines il est vrai, mais qu'il n'hésite pas à prononcer distinctes; et pour le prouver, il ajoute leurs descriptions détaillées et comparatives. La cime de cet arbre simple ou double couvrait de son ombre une vaste étendue, et était devenue une sorte de jardin par l'établissement parasite d'une foule d'autres plantes à la surface de ses rameaux vieillis et entrecroisés dans tous les sens. M. Blüme obtint la permission d'herboriser sur la cime de l'arbre sacré, et, comme il craignit d'en abuser, il récolta à peine, d'après sa propre estimation, la moitié de ces plantes; et cependant, sans compter les Lichens et les Mousses, elles allaient encore à trente-sept espèces (neuf Fougères, deux Lycopodiacées, vingt-cinq Phanérogames). Et ce n'étaient pas, pour la plupart, des espèces humbles et obscures, mais longuement et largement développées, avec un riche feuillage, des fleurs grandes et éclatantes. Il en donne un magnifique exemple dans le *Fagræa auriculata*, qui devient pour lui l'occasion d'un travail monographique sur ce beau genre dont il décrit et figure huit espèces qui peuvent se partager dans deux sous-genres, et, à son sujet, il discute les affinités de la famille des Loganiées, à laquelle il le rapporte et dans laquelle il croit devoir confondre celle des Potaliacées, où un examen attentif ne lui fait pas reconnaître des caractères suffisants pour une distinction définitive.

» Ces chapitres de la *Rumphia*, les derniers que nous avons cités, sont très-propres à faire juger la manière générale dans laquelle a été composé ce grand ouvrage. L'auteur, n'étant pas, par son plan, astreint à la rigueur, quelquefois un peu sèche, d'un traité méthodique, a pu se laisser aller à des digressions, envisager ses sujets sous les rapports les plus variés, et tenir souvent beaucoup plus que ne semblaient promettre ses titres; de telle sorte que son livre, si important pour les botanistes, puisse être consulté aussi avec intérêt et fruit par d'autres lecteurs. On y trouve ce mérite qui résulte de la connaissance intime et familière des objets qu'un observateur éclairé a vu

vivre sous ses yeux pendant plusieurs années, avec son attention constamment dirigée vers les points de vue divers que lui marquait le triple intérêt de la science, de l'humanité et de son pays. Nous avons déjà parlé des renseignements nombreux qu'il donne sur l'emploi, tant médical qu'économique, de beaucoup de végétaux, sur leur commerce, sur l'état de leur culture, sur les progrès dont il la croit susceptible, les limites dans lesquelles il conviendrait de la restreindre ou de l'étendre. Ces considérations se lient naturellement à la géographie botanique, qui a été traitée avec un soin extrême. Il a fait connaître non-seulement les divers points où a pu être observé chacun des végétaux qu'il mentionne, mais la nature des lieux où il se plaît, son association habituelle avec tels ou tels autres végétaux, et, par suite, son rôle particulier dans l'ensemble de la végétation. En suivant cette végétation, depuis les plaines du littoral de Java jusqu'au sommet des plus hautes chaînes de montagnes, il a pu la partager en plusieurs régions naturelles définies, et par la présence de quelques-uns de ces végétaux les plus remarquables, et par leur association avec un certain nombre d'autres de même ou de différente famille.

» C'est sur les lieux encore qu'il a pu recueillir les noms divers et nombreux que donnent, à la plupart de ces plantes, les diverses populations de l'Archipel dans leurs idiomes plus ou moins différents, noms qui aideront les voyageurs à les retrouver, et qui peuvent d'ailleurs intéresser l'étude des langues. Une autre synonymie, celle des botanistes et principalement des auteurs qui ont traité de la flore indienne, a été donnée avec autant de soin et d'étendue ; mais celle-là est le résultat de recherches faites en Europe dans les herbiers et dans les livres.

» C'est aussi en Europe, par des observations lentes et patientes, comme on ne peut les faire que dans le calme du cabinet, et à l'aide de bons instruments, que M. Blüme a complété celles qu'il avait commencées si heureusement sur la nature vivante, et leur a donné le dernier degré de précision. Nous aurions dû peut-être insister davantage sur cette partie purement botanique, qui est la partie essentielle de l'ouvrage ; mais, en suivant l'auteur sur tous ces points, qu'il a tous traités avec le même soin, nous aurions été obligé de dépasser les bornes où ce Rapport devait se renfermer, et nous avons pensé que c'était un jugement général sur la nature et le mérite de l'ouvrage, plutôt qu'une analyse minutieuse, qu'attendait de nous l'Académie.

» Il nous reste à signaler le magnifique atlas destiné à illustrer le texte dont nous avons rendu compte. La plupart des plantes qui y sont décrites sont peintes à la suite avec les caractères bien étudiés de la fleur et du fruit,

quelquefois même avec ceux de la structure anatomique des tissus. M. Blüme a été heureux dans le choix des artistes qui l'ont aidé, et dans l'exécution de ses figures, dont la perfection fait de ce livre un des plus beaux ornements d'une bibliothèque botanique. Plus heureusement encore, il a pu avoir de ces habiles artistes pour compagnons de voyage, et, par là, non-seulement donner plus de vie à ces peintures de fragments de végétaux, auxquels on est le plus souvent obligé de se borner, mais obtenir des paysages fidèles dans lesquels le port du végétal entier et le caractère de la végétation se trouvent exprimés. On a ainsi la représentation de ces régions diverses qu'il a distinguées, et de la plupart des arbres remarquables, surtout des Palmiers, sur lesquels il a appelé l'attention.

» M. Blüme, en faisant hommage de sa *Rumphia* à l'Académie, a donc enrichi notre bibliothèque d'un bel et bon ouvrage, et nous nous félicitons d'avoir eu à ajouter au remercîment officiel qu'il a reçu, cette appréciation de ses utiles et savants travaux. »

ART MILITAIRE. — *Rapport au nom d'une Commission chargée d'examiner le système de télégraphie de jour et de nuit présenté par* **M. Le Comte.**

(Commissaires, MM. Piobert et Seguier rapporteur.)

« La Commission a l'honneur de déclarer à l'Académie que l'impossibilité où les Commissaires se sont trouvés de répéter des expériences qui exigeaient un matériel et un personnel dont le Ministre de la Guerre seul dispose, ne leur a point permis de se livrer à l'examen de ce système.

» Les procédés de télégraphie de M. Le Comte sont basés sur la théorie des frères Chappe, qui exprime des lettres, des mots, des phrases entières par des chiffres dont la valeur est convenue d'avance.

» Ce n'était donc pas sur cette théorie si favorablement jugée par les longs et bons services qu'elle a rendus que la Commission devait faire porter ses appréciations, mais bien sur la visibilité à distance des signaux, sur la facilité surtout de leur interprétation par de simples sous-officiers de l'armée.

» Un personnel militaire et un grand espace étaient indispensables à la Commission pour procéder à des expériences concluantes; elle regrette que la privation de ces moyens l'ait mise hors d'état de se former une opinion consciencieuse sur un système qui pourrait certainement rendre des services s'il tenait tout ce qu'en attend son auteur. »

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Expériences sur la formation des minéraux par voie humide dans les gîtes métallifères concrétionnés; par* M. H. DE SENARMONT. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« La géologie a des moyens d'investigation qui lui appartiennent en propre, et ne doit qu'à elle-même un certain nombre de vérités aujourd'hui définitivement acquises à la science.

» C'est ainsi qu'elle a pu, sans secours étranger, caractériser le mode de formation des roches sédimentaires et les coordonner en série; c'est ainsi qu'elle est parvenue à distinguer dans les roches cristallisées et dans les gîtes métallifères différentes classes dont elle peut assigner l'origine probable; et tant qu'elle n'a pas tiré de conséquences trop éloignées de ses principes fondamentaux, ses prévisions ont presque toujours été confirmées par l'expérience.

» C'est à la chimie minéralogique que la géologie doit l'utile contrôle expérimental de ses conceptions rationnelles. Les minéraux cristallisés ont en effet une origine toute chimique, et c'est l'expérience chimique qui doit servir d'appui à la géologie, si elle veut faire un pas de plus dans l'étude des roches qui en sont composées.

» La chimie peut donc beaucoup pour la géologie en lui prêtant ses méthodes, mais à la condition de rester elle-même géologique et de lui emprunter à son tour ses moyens d'étude spéciaux et les données générales que la science a recueillies à priori sur toutes les particularités conditionnelles de structure, de gisement, d'association ou d'exclusion mutuelle auxquelles certaines espèces minérales doivent satisfaire. Il faut, en un mot, que toutes les circonstances où l'opération naturelle a laissé des traces caractéristiques, découvertes par le géologue, se retrouvent dans l'opération artificielle du chimiste.

» Les essais de synthèse minéralogique doivent donc embrasser les divers groupes d'espèces minérales réunies par la nature, et s'appuyer de quelques inductions géologiques probables sur la formation des gîtes qui les renferment. On a déjà obtenu certaines espèces isolées, et principalement celles qui se rapprochent des produits ordinaires de la *voie sèche*. J'ai tenté de faire plus et de retrouver quelques indices des causes générales qui ont donné naissance aux diverses classes de gîtes métallifères.

» J'aborde aujourd'hui ce vaste problème par l'étude des filons concrétionnés qui se rapprochent le plus des formations actuelles, et les principes que je viens d'exposer ont été le point de départ logique des recherches que je viens soumettre à l'Académie.

» Les gîtes concrétionnés paraissent formés par dissolution; les espèces minérales que l'on y rencontre seraient alors des produits de la *voie humide* apportés par des déjections liquides, comparables, jusqu'à un certain point, aux geysirs et aux sources thermales. Or, les principes les plus répandus encore aujourd'hui dans ces sources sont les acides carbonique, sulfhydrique, les sels alcalins, et, entre autres, les carbonates et les sulfures; ce sont donc là les réactifs que j'ai d'abord songé à mettre en œuvre. Mais parmi les influences diverses qui pouvaient modifier dans les canaux souterrains les réactions chimiques ordinaires, il faut sans doute mettre au premier rang une pression et une température croissant indéfiniment avec la profondeur, et j'ai cherché à réaliser cette double condition expérimentale.

» Il est bien évident qu'elle crée de nombreuses difficultés, et il ne faut pas s'étonner si l'état cristallin des produits formés ainsi est quelquefois imparfait et toujours microscopique. Ce n'est pas d'ailleurs le volume des cristaux qui résout de pareils problèmes, c'est le fait même de leur création; et pour obtenir davantage il ne faudrait, suivant l'expression de Daubenton, que « le temps, l'espace et le repos, » puissants moyens qui n'appartiennent qu'à la nature.

» La méthode que j'ai suivie consiste essentiellement à produire toutes les réactions chimiques *dans un milieu liquide* et dans des tubes de verre hermétiquement clos, chauffés depuis 100 jusqu'à 350 degrés: je n'ai presque employé que des dissolutions de gaz carbonique et sulfhydrique, de bicarbonates et de sulfures alcalins, isolées ou mélangées en proportion variable; j'ai donc, je le répète, pris pour point de départ la composition de beaucoup d'eaux minérales et leurs principes les plus énergiques.

» Avec ces moyens d'action j'ai formé artificiellement un grand nombre de composés naturels. Chaque famille de minéraux vient ordinairement se grouper autour d'un agent générateur commun; on pourrait donc les classer ainsi en raison de la composition présumée des déjections thermales qui auraient servi à les produire. Je n'ai pas voulu faire ce rapprochement trop absolu, qui me paraît aller au delà de l'interprétation immédiate des faits; et je me bornerai à rappeler ici les composés que j'ai obtenus et les diverses classes de minéraux auxquelles ils appartiennent.

Métaux natifs.

» *Cuivre* et *argent*. — Mélangés sans être alliés et dans des conditions comparables à celles des gisements de l'Amérique du Nord. — *Arsenic métallique.*

Oxydes.

» *Hématite rouge*, Fe^2O^3. — La formation de l'hématite rouge par voie humide a diverses conséquences géologiques développées dans mon Mémoire.

» *Quartz*, SiO^3. — Cristallisé, hyalin, en prismes hexagones terminés par des pyramides hexagones; avec les stries et quelquefois le développement inégal des faces pyramidales si ordinaires sur les cristaux naturels. Chacune de ces particularités se trouve la reproduction exacte, non-seulement des caractères essentiels à ces derniers, mais des plus minutieux détails de leur structure.

» *Cuivre oxydulé*, Cu^2O. — En octaèdres éclatants, rouges, transparents.

Carbonates.

» *Magnésie carbonatée*, $MgO.CO^2$. — *Fer carbonaté*, $FeO.CO^2$. — *Manganèse carbonaté*, $MnO.CO^2$. — *Cobalt carbonaté*, $CoO.CO^2$. — *Nickel carbonaté*, $NiO.CO^2$. — *Zinc carbonaté*, $ZnO.CO^2$. — *Malachite*, $CuO.CO^2 + CuO.H^2O$ (1).

Sulfates.

» *Baryte sulfatée*, $BaO.SO^3$. — Cristallisée. Forme primitive sans aucunes modifications.

Sulfures.

» *Réalgar*, AsS. — Cristaux transparents avec la couleur, l'éclat et la forme habituelle dans les filons. Prisme rhomboïdal oblique primitif, avec les modifications g^1, g^x et h^x. — *Antimoine sulfuré*, Sb^2S^3. — En cristaux aciculaires, éclatants, métalloïdes, fasciculés, cannelés longitudinalement, avec le pointement habituel b^1, qui remplace la base. — *Bismuth sulfuré*, Bi^2S^3. — Avec les mêmes caractères que le précédent. — *Pyrite de fer*, FeS^2. — *Manganèse sulfuré*, MnS. — *Hauérite*, MnS^2. — *Cobalt sulfuré*, Co^3S^4. — *Nickel sulfuré*, NiS. — *Autre sulfure de nickel*, Ni^3S^4. — *Blende*, ZnS. — *Cuivre sulfuré*, Cu^2S. — *Pyrite cuivreuse*, $Cu^2S.Fe^2S^3$. — Ces der-

---

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXVIII, page 693.

niers sulfures sont amorphes, comme ceux qu'on prépare dans les laboratoires; mais j'ai constaté que l'acide sulfhydrique, dans certaines conditions de température et de pression, est un dissolvant des sulfures et l'agent général de leur cristallisation. Les propriétés de l'acide sulfhydrique expliquent même l'accumulation des sulfures en profondeur et des carbonates vers la surface si ordinaire dans tous les gîtes métallifères.

Oxysulfures.

» *Antimoine oxysulfuré,* $2\,Sb^2S^3 + Sb^2O^3$? — En poussière amorphe, rouge-brique, comme celle qui saupoudre certains cristaux d'antimoine sulfuré.

Arséniosulfures.

» *Mispikel,* $FeS + FeAs$. — En cristaux avec la couleur, l'éclat, et la forme prismatique surmontée d'un biseau, du produit naturel.

» *Argent rouge arsenical;* $Ag^6S^3 + Sb^2S^3$. — Avec la couleur, l'éclat, la transparence du produit naturel. Forme plus ou moins complexe, composée du rhomboèdre primitif, de l'équiaxe b^1 et du scalénoèdre d^2, avec les stries ordinaires, parallèles aux arêtes, de l'hexagone en zigzag.

Antimoniosulfures.

» *Argent rouge antimonial,* $Ag^6S^3 + Sb^2S^3$. — Avec les mêmes caractères que l'espèce précédente, mais en cristaux un peu plus volumineux.

» Tous les cristaux dont j'ai rappelé la forme caractéristique sont parfaitement reconnaissables sous le microscope, même pour l'œil le moins exercé; tous ceux qui sont transparents agissent régulièrement sur la lumière polarisée.

Conclusions.

» Je m'étais proposé d'établir, sur des preuves expérimentales, l'opinion controversée, et, selon moi, très-probable, qui attribue le remplissage des filons concrétionnés à des déjections thermales incrustantes, et de montrer que la formation d'un grand nombre des minéraux qu'on y rencontre, cristallisés ou amorphes, ne suppose pas toujours des conditions ou des agents très-éloignés des *causes actuelles*.

» On vient de voir, en effet, que les deux éléments principaux des sources thermales les plus répandues, que des sulfures et des bicarbonates alcalins m'ont suffi pour reproduire vingt-neuf espèces minérales distinctes, presque toutes cristallisées, appartenant aux *métaux natifs,* aux *oxydes,* aux *carbonates,* aux *sulfates,* aux *sulfures,* aux *oxysulfures,* aux *sulfo-*

arséniures, aux *sulfo-antimoniures*, en un mot, à toutes les grandes familles de composés chimiques propres aux gîtes concrétionnés, et qui ont chacune quelques représentants dans mes expériences.

» Des moyens de synthèse aussi simples, applicables cependant à des composés aussi divers, donnent certainement une assez grande vraisemblance aux conceptions spéculatives qui m'ont dirigé dans ces recherches. Il faudra d'ailleurs les varier bien davantage, et lorsqu'on aura étudié de même les divers agents chimiques et les influences de toute nature qui peuvent en modifier les effets, on parviendra sans doute à définir les conditions probables de formation particulières à chaque classe de gîtes métallifères; on doit même espérer qu'en remontant ainsi, de proche en proche, dans un même ordre d'expériences systématiques, on arriverait enfin aux roches cristallisées qui se rattachent à ces gîtes par des passages et des phénomènes de continuité qu'il est impossible de méconnaître. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Nouvelles recherches sur les fonctions algébriques; par* **M. V. Puiseux.**

(Renvoyées à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur un travail du même auteur auquel se rattache celui qu'il présente maintenant.)

« L'intégrale $\int_c^k u_1\,dz$ dans laquelle u_1 désigne une fonction de z assujettie à varier avec z par degrés insensibles et à vérifier l'équation algébrique

$$f(u, z) = 0,$$

a, en général, une infinité de valeurs : ces valeurs répondent aux divers chemins par lesquels le point mobile Z, correspondant à la variable imaginaire z, peut aller du point C, correspondant à $z = c$, au point K, correspondant à $z = k$.

» Dans un précédent travail (1), j'ai montré, en suivant la marche indiquée par M. Cauchy, que d'une valeur de l'intégrale $\int_c^k u_1\,dz$, on pouvait

---

(1) *Voir* dans le Journal de M. Liouville, tome XV, page 365, le Mémoire intitulé : *Recherches sur les fonctions algébriques.*

en déduire une infinité d'autres, en ajoutant à la première des multiples entiers quelconques de certaines constantes : chacune de ces constantes, auxquelles j'ai donné le nom de *périodes*, est de la forme

$$p = \int u_n \, dz,$$

u_n désignant une des fonctions déterminées par l'équation $f(u, z) = 0$, et l'intégrale étant prise le long d'un contour fermé, tel qu'après une révolution du point Z sur ce contour, la fonction u_n reprenne sa valeur initiale. Mais il n'est pas évident que toute quantité p définie comme je viens de le faire, soit en effet une période de l'intégrale $\int_c^k u_1 \, dz$, ni que cette période appartienne à toutes les valeurs de l'intégrale. Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je prouve qu'il en est ainsi lorsque l'équation

$$f(u, z) = 0$$

est irréductible, de sorte que si à une valeur quelconque de l'intégrale $\int_c^k u_1 \, dz$ on ajoute un multiple entier d'une quelconque des quantités p, on ne cesse pas d'avoir une valeur de la même intégrale.

» Les raisonnements dont je fais usage pour établir ce théorème me conduisent à une autre proposition. Lorsqu'une fonction algébrique de z est assujettie à varier avec z par degrés insensibles et qu'on lui fait acquérir m valeurs différentes, en faisant arriver le point Z à une même position par tous les chemins possibles, je dis, pour abréger, que cette fonction a m valeurs. Cela posé, je prouve qu'une fonction qui a m valeurs est nécessairement racine d'une équation du degré m, et réciproquement qu'une fonction qui satisfait à une équation irréductible du degré m, a précisément m valeurs. En particulier, une fonction qui n'a qu'une valeur est rationnelle.

» De cette proposition je déduis une méthode pour reconnaître si une équation à deux variables est irréductible ou non. »

CHIMIE. — *Recherches sur les urées composées; par* **M. Adolphe Wurtz.**

(Commissaires, MM. Dumas, Regnault, Balard.)

» Parmi les séries que l'on peut préparer avec les ammoniaques composées, il y en a peu qui offrent autant d'intérêt au point de vue théorique, que celle qui se rattache à l'urée ordinaire. Les différents termes de cette série se forment, comme l'urée, par l'action réciproque des éléments de l'acide

cyanique et des éléments d'une base ammoniacale quelconque. Si l'on fait réagir, par exemple, l'acide cyanique sur la méthylamine, il se forme, comme je l'ai déjà indiqué (1), une substance qui est à l'urée ordinaire ce que la méthylamine est à l'ammoniaque. On doit l'envisager comme de l'urée dans laquelle un équivalent d'hydrogène a été remplacé par un équivalent de méthyle C^2H^3. C'est la méthylurée :

$$C^4H^6Az^2O^2 = C^2 \left\{ \begin{matrix} H^3 \\ C^2H^3 \end{matrix} \right\} Az^2O^2.$$

» Pour la préparer, il suffit d'évaporer des solutions de sulfate de méthylamine et de cyanate de potasse et de reprendre le résidu par l'alcool. Le cyanate de méthylamine, qui se forme par double décomposition, subit, par l'action de la chaleur, une métamorphose analogue à celle qu'éprouve le cyanate d'ammoniaque. Il se transforme en une véritable urée, qui ne diffère de l'urée ordinaire que par les éléments de C^2H^2.

» Rien ne serait plus facile que de substituer à la méthylamine une autre ammoniaque, et de préparer, par cette méthode, une série de corps analogues à l'urée par leur constitution et par leurs propriétés. Il est plus commode cependant de se servir, pour obtenir ces corps, d'un autre procédé que j'ai déjà indiqué, il y a quelques années, et qui consiste à substituer à l'acide cyanique les éthers cyaniques que l'on traite directement par l'ammoniaque. Non-seulement l'ammoniaque ordinaire, mais même les ammoniaques composées et certains alcalis volatils naturels réagissent avec énergie sur les éthers cyaniques. Les composés nombreux que l'on peut obtenir ainsi possèdent, tous, ces caractères communs que, neutres au papier de tournesol, ils se combinent plus ou moins facilement à l'acide nitrique, et que, sous l'influence de la potasse, ils se dédoublent en acide carbonique et en ammoniaques.

» Leur composition se représente par la formule générale $C^mH^nAz^2O^2$. Je les appelle des *urées composées*, par la raison qu'ils doivent être envisagés comme de l'urée ordinaire dans laquelle un ou plusieurs équivalents d'hydrogène peuvent être remplacés par un ou plusieurs groupes moléculaires composés.

» Je vais indiquer brièvement les propriétés et la composition des urées composées que j'ai déjà obtenues.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXX, page 460.

» *Méthylurée*, $C^4 H^6 Az^2 O^2 = C^2 \left\{ \begin{matrix} H^3 \\ C^2 H^3 \end{matrix} \right\} Az^2 O^2$. Elle cristallise en longs prismes à quatre pans parfaitement transparents. Ces cristaux sont déliquescents. Leur solution aqueuse, parfaitement neutre, précipite, par l'acide nitrique, lorsqu'elle est un peu concentrée, comme la solution d'urée ordinaire.

» Le *nitrate de méthylurée*, $C^4 H^6 Az^2 O^2, Az HO^6$ est beaucoup moins soluble dans l'eau que la méthylurée elle-même.

» *Biméthylurée*. Cette substance cristallise facilement, fond vers 97 degrés, se conserve sans altération à l'air, peut être volatilisée sans décomposition, et se dissout facilement dans l'eau et dans l'alcool. Par sa composition comme par ses propriétés physiques et chimiques, elle est complétement identique au corps que j'ai obtenu en traitant l'éther méthylcyanique par l'eau. L'une et l'autre substance se combinent à l'acide nitrique et doivent être envisagées comme de l'urée dans laquelle 2 équivalents d'hydrogène ont été remplacés par 2 équivalents de méthyle. La composition de la biméthylurée se représente, d'après mes analyses, par la formule $C^6 H^8 Az^2 O^2$. Isomérique avec l'éthylurée, elle possède cependant des propriétés complétement différentes, comme on doit d'ailleurs s'y attendre, en raison de sa constitution qui s'exprime par la formule

$$C^2 \left\{ \begin{matrix} H^2 \\ (C^2 H^3)^2 \end{matrix} \right\} Az^2 O^2.$$

La potasse dédouble la biméthylurée en acide carbonique et méthylamine, comme le fait voir la formule suivante :

$$\underbrace{C^6 H^8 Az^2 O^2}_{\text{biméthylurée}} + 2KO + 2HO = 2(CO^2, KO) + 2\underbrace{C^2 H^5 Az}_{\text{méthylamine}}.$$

» Le mode de formation de la biméthylurée est exprimé par les formules suivantes :

$$(1) \qquad 2\underbrace{C^4 H^3 Az O^2}_{\text{éth. méthylcyaniq.}} + 2HO = 2CO^2 + \underbrace{C^6 H^8 Az^2 O^2}_{\text{biméthylurée}},$$

$$(2) \qquad \underbrace{C^4 H^3 Az O^2}_{\text{éth. méthylcyan.}} + \underbrace{C^2 H^5 Az}_{\text{méthylamine}} = \underbrace{C^6 H^8 Az^2 O^2}_{\text{biméthylurée}}.$$

» J'ai combiné à l'acide nitrique la biméthylurée formée dans ces deux circonstances, et j'ai obtenu dans les deux cas un nitrate $C^6 H^8 Az^2 O^2, Az HO^6$.

» *Éthylurée*, $C^6 H^8 Az^2 O^2 = C^2 \left\{ \begin{matrix} H^3 \\ C^4 H^5 \end{matrix} \right\} Az^2 O^2$. L'éthylurée est très-

soluble dans l'eau et dans l'alcool, et se dépose de la solution alcoolique en prismes volumineux un peu striés. Ces cristaux se décomposent vers 200 degrés, en dégageant de l'ammoniaque et en donnant lieu à la formation de différents produits solides que j'ai séparés les uns des autres, et que je décrirai en détail dans mon Mémoire. La solution aqueuse d'éthylurée est décomposée par le chlore; il se forme un liquide chloré très-lourd, qui, quelquefois, se prend en une masse cristalline du jour au lendemain. L'acide nitrique ne précipite pas cette solution aqueuse, mais on obtient facilement une combinaison cristallisée d'éthylurée avec cet acide, en évaporant le mélange acide sous la machine pneumatique.

» *Biéthylurée.* C'est le corps que j'ai obtenu dans le temps par l'action de l'eau sur l'éther cyanique et qui est identique à celui qu'on peut préparer en traitant l'éther cyanique par l'éthylamine. Ces deux réactions fort nettes se représentent par les formules

$$(1) \qquad 2\,C^6H^5AzO^2 + H^2O^2 = C^2O^4 + C^{10}H^{12}Az^2O^2,$$

$$(2) \qquad \underbrace{C^6H^5AzO^2}_{\text{éther cyanique}} + \underbrace{C^4H^7Az}_{\text{éthylamine}} = \text{»} \quad \underbrace{C^{10}H^{12}Az^2O^2}_{\text{biéthylurée}}.$$

» Lorsqu'on mélange la solution aqueuse de biéthylurée obtenue par l'un ou par l'autre procédé, avec de l'acide nitrique et qu'on évapore la liqueur au bain-marie, on obtient le nitrate de biéthylurée parfaitement cristallisé, en prismes rhomboïdaux très-aplatis. Ces cristaux, très-acides et très-déliquescents, renferment $C^{10}H^{12}Az^2O^2, AzHO^6$.

» En traitant l'éther cyanique par la méthylamine, on obtient une urée très-déliquescente renfermant $C^8H^{10}Az^2O^2 = C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\C^2H^3\\C^4H^5\end{matrix}\right\}Az^2O^2$. C'est la *méthyléthylurée*.

» L'*amylurée*, $C^{12}H^{14}Az^2O^2 = C^2\left\{\begin{matrix}H^3\\C^{10}H^{11}\end{matrix}\right\}Az^2O^2$, se forme par l'action de l'ammoniaque sur l'éther amylcyanique. Je n'ai obtenu cette urée qu'en petite quantité. Elle se combine à l'acide nitrique pour former un composé cristallisable et inaltérable à l'air.

» On obtient l'éthylamylurée en traitant l'éther cyanique par l'amylamine,

$$\underbrace{C^6H^5AzO^2}_{\text{éther cyanique}} + \underbrace{C^{10}H^{11}Az}_{\text{amylamine}} = \underbrace{C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\C^4H^5\\C^{10}H^{11}\end{matrix}\right\}}_{\text{éthylamylurée}}Az^2O^2.$$

» L'aniline se dissout immédiatement dans l'éther cyanique en produisant

un dégagement considérable de chaleur. Par le refroidissement, la liqueur se prend en une masse cristalline formée par la phényléthylurée, $C^{18}H^{12}Az^2O^2$. La potasse la décompose lentement en acide carbonique, aniline et éthylamine, comme le fait voir l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{18}H^{12}Az^2O^2}_{\text{phényléthylurée}} + 2KO + 2HO = 2(CO^2, KO) + \underbrace{C^{12}H^7Az}_{\text{aniline}} + \underbrace{C^4H^7Az}_{\text{éthylamine}}.$$

» La conine se dissout également dans l'éther cyanique avec dégagement de chaleur et en produisant immédiatement une urée composée qui se prend en masse par le refroidissement. Nul doute qu'il n'en soit de même pour la picoline, la toluidine et les autres alcaloïdes volatils renfermant 1 équivalent d'azote.

» La nicotine elle-même, dont l'équivalent n'est pas encore bien fixé, réagit, quoique plus lentement, sur l'éther cyanique, en produisant un composé cristallisable en belles lames dont l'analyse pourra servir à déterminer la véritable constitution de la nicotine.

» Les urées dont je viens de décrire le mode de formation appartiennent évidemment à deux séries différentes.

» Dans l'une on doit ranger les composés dérivant de l'urée ordinaire par la substitution d'un équivalent d'hydrogène par un groupe moléculaire composé; dans l'autre, ceux qui dérivent de l'urée ordinaire par la substitution de 2 équivalents d'hydrogène par deux groupes moléculaires composés. Ces deux séries comprennent les corps suivants :

Méthylurée.... $C^2\left\{\begin{matrix}H^3\\C^2H^3\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Éthylurée..... $C^2\left\{\begin{matrix}H^3\\C^4H^5\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Amylurée..... $C^2\left\{\begin{matrix}H^3\\C^{10}H^{11}\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Biméthylurée..... $C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\(C^2H^3)^2\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Biéthylurée....... $C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\(C^4H^5)^2\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Méthyléthylurée... $C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\C^2H^3\\C^4H^5\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Éthylamylurée.... $C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\C^4H^5\\C^{10}H^{11}\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Phényléthylurée... $C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\C^{12}H^5\\C^4H^5\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Conyléthylurée.... $C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\C^{16}H^{15}\\C^4H^5\end{matrix}\right\}Az^2O^2$

Etc.

» La facilité avec laquelle les ammoniaques de la série $Az\left\{\begin{matrix}H^2\\C^mH^n\end{matrix}\right\}$ forment des urées composées, m'a engagé à étudier l'action que les ammoniaques de M. Hofmann, appartenant aux séries $Az\left\{\begin{matrix}H\\(C^mH^n)^2\end{matrix}\right\}$ et $Az(C^mH^n)^3$, exercent sur l'éther cyanique. J'ai donc traité cet éther par la biéthylamine et la triéthylamine, dans l'espoir d'obtenir la triéthylurée et la quadriéthylurée, comme le font voir les formules suivantes :

$$(1)\qquad \underbrace{C^6H^5AzO^2}_{\text{éther cyaniq.}} + \underbrace{Az\left\{\begin{matrix}H\\C^4H^5\\C^4H^5\end{matrix}\right\}}_{\text{biéthylamine}} = \underbrace{C^2\left\{\begin{matrix}H\\C^4H^5\\C^4H^5\\C^4H^5\end{matrix}\right\}Az^2O^2}_{\text{triéthylurée}}$$

$$(2)\qquad \underbrace{C^6H^5AzO^2}_{\text{éther cyaniq.}} + \underbrace{Az\left\{\begin{matrix}C^4H^5\\C^4H^5\\C^4H^5\end{matrix}\right\}}_{\text{triéthylamine}} = \underbrace{C^2\left\{\begin{matrix}C^4H^5\\C^4H^5\\C^4H^5\\C^4H^5\end{matrix}\right\}Az^2O^2}_{\text{quadriéthylurée}}$$

» La biéthylamine et la triéthylamine réagissent, en effet, très-énergiquement sur l'éther cyanique. Cependant, il m'a semblé que ces réactions n'étaient plus aussi nettes que les précédentes. Les produits qui se forment sont plus déliquescents, plus volatils, et cristallisent plus difficilement que les urées de la formule $C^2\left\{\begin{matrix}H^2\\(C^mH^n)^2\end{matrix}\right\}Az^2O^2$. Les analyses que j'ai faites jusqu'à présent, et dont quelques-unes se rapprochent beaucoup des résultats qui sont indiqués dans les formules précédentes, ne permettent pas cependant de me prononcer définitivement sur ces réactions. Je dois dire, d'ailleurs, en terminant, que M. Hofmann vient de m'annoncer qu'il a obtenu directement les urées dont il s'agit, en combinant à l'acide cyanique la triéthylamine et l'oxyde de quadriéthylammonium. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations faites à bord du vaisseau* le Jupiter, *commandé par* **M. Aubry-Bailleul**, capitaine de vaisseau, *du* 1er *mars* 1849 *au* 14 *février* 1851.

(Commissaires, MM. Arago, Babinet, Duperrey.)

« Aux tableaux contenant les observations diurnes sont jointes quelques remarques sur des phénomènes qui ont été observés dans le cours de ces deux années, et qui ont paru plus particulièrement dignes de fixer l'atten-

tion. Nous nous contenterons de reproduire ici un passage concernant les températures anormales éprouvées dans le golfe de Smyrne, en janvier 1850, par l'escadre d'évolution.

» L'escadre se trouvant mouillée entre les îles d'Ourlac et le château, on observa les faits suivants :

				Température de l'eau de la mer à la surface.
21.	Thermomètre centigrade	(maximum de la journée).	+ 10	»
22.	» »	(minimum de la journée).	— 3	»
23.	» »	»	— 8	+ 14
24.	» »	»	— 11	+ 12
25.	» »	(maximum de la journée).	+ 2	»

» Le 24, plus encore que le 23, tout le golfe semblait une immense *bassine* posée sur un foyer ardent; de toute la superficie de cette vaste plaine d'eau, s'élevait une vapeur opaque, que le vent de nord-nord-est, assez frais, poussait vers la côte de la *molle Ionie*.

» Telles étaient la densité et l'élévation de la couche de vapeurs, qu'à la distance de deux encablures, elles dérobaient complétement à la vue la coque entière du vaisseau de ligne; la mâture seule était apparente.

» Cette transition excessivement brusque fut vivement ressentie par les marins de l'escadre. Dans une embarcation que je fus obligé d'envoyer à bord du vaisseau amiral, mouillé à environ 1 $\frac{1}{2}$ mille du *Jupiter* (vers 8 heures du matin), trois des canotiers furent saisis par le froid, avec une telle violence, qu'ils perdirent momentanément l'usage de leurs membres. On les fit coucher à bord du vaisseau amiral, des soins leur furent donnés par les chirurgiens; cependant ils ne purent revenir à bord du *Jupiter* que vers 2 heures de l'après-midi.

» Quelques-uns des gabiers, que l'on avait été dans la nécessité d'envoyer en haut pour déparer les mâts de perroquet, en redescendirent péniblement; leurs mains enflèrent, puis il s'y forma d'énormes cloches, à peu près comme si ces membres avaient été trempés dans de l'eau bouillante; la guérison de ces plaies fut longue à obtenir.

» L'on a vu que, dès le 25, la température s'était élevée à + 2; elle continua à monter les jours suivants. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Réclamation de priorité pour la découverte relative aux combinaisons du sucre et de la chaux, et l'application de ce fait à un procédé industriel pour extraire des mélasses le sucre restant.* (Extrait d'une Lettre de **M. Rousseau.**)

(Renvoi à la Commission nommée pour le Mémoire lu par M. Peligot, le 3 mars 1850, Commission qui se compose de MM. Chevreul, Boussingault, Payen.)

« Dans la séance du 3 de ce mois, M. Peligot a lu un Mémoire sur la combinaison du sucre avec la chaux, dans lequel, après avoir décrit une combinaison insoluble de ces deux corps, il ajoute : « On obtient aussi la » précipitation immédiate du sucre, sous forme d'un composé calcaire so- » lide, peu soluble ou insoluble, en ajoutant de la chaux à du sirop marquant » 35 degrés Baumé... Les observations qui précèdent m'ont conduit à » extraire, au moyen de la chaux, le sucre qui se trouve encore en grande » quantité dans les mélasses. Le bas prix de la chaux, son innocuité incon- » testée et plusieurs autres circonstances donneront, je l'espère, quelque » intérêt aux expériences que j'ai faites pour arriver à ce résultat, et que je » me propose de soumettre prochainement à l'Académie. »

» Je n'aurais pas réclamé la priorité pour la découverte de ce fait et de ses résultats, si la publicité donnée au Mémoire de M. Peligot n'eût pu entraîner, dans des circonstances fâcheuses, des personnes de bonne foi. Je ne mets pas en doute, assurément, la sincérité de M. Peligot; mais la nature de la question me force à venir déclarer ici que, le 3 septembre dernier, j'ai pris un brevet spécialement pour l'extraction du sucre contenu dans les sirops ou les mélasses, par la précipitation de ce sucre en combinaison insoluble ou peu soluble, avec la chaux, en ajoutant de la chaux, à l'état pulvérulent, à du sirop marquant 35 degrés Baumé, ce qui est le point que j'ai indiqué comme le plus convenable pour la pratique. La composition de ce corps est aussi celle qu'indique M. Peligot; car dans l'évaluation industrielle de la quantité de chaux qu'il contient, je l'ai portée à 33 pour 100, et M. Peligot indique 32,9. »

CHIMIE. — *Sur la composition des sucres bruts; par* **M. Eug. Peligot.**

(Commission nommée pour le précédent Mémoire sur les combinaisons du sucre avec la chaux.)

« Le sucre que l'on extrait de la canne ou de la betterave retient une certaine quantité des principes qui existent avec lui dans la plante ou qui

sont ajoutés aux jus sucrés pour faciliter sa séparation sous forme de cristaux. La valeur commerciale des sucres bruts étant établie d'après la proportion et la nature de ces matières étrangères, et l'impôt qui frappe cette denrée devant être, autant que possible, proportionnel à cette valeur, il importe de déterminer par des expériences précises la composition des sucres bruts qui affluent habituellement sur le marché français. Des circonstances favorables m'ont permis d'entreprendre cette tâche : ayant fait partie d'une Commission instituée, il y a six mois, par M. Dumas, alors ministre de l'agriculture et du commerce, dans le but de constater la richesse absolue des sucres de premier type, j'ai eu à ma disposition des échantillons nombreux et authentiques de sucres exotiques et indigènes prélevés par l'administration avec des soins particuliers dans les divers entrepôts de sucre, à Paris, à Bordeaux, à Nantes, au Havre, à Lille et à Valenciennes; de plus, j'ai analysé, depuis un an, un grand nombre d'échantillons de sucres destinés aux raffineries de Paris.

» Les matières étrangères qui existent dans les sucres bruts sont nombreuses. L'eau, les matières colorantes, les substances albuminoïdes et gommeuses, les débris organiques, le sable ou la terre, les sels minéraux solubles empruntés au sol par la plante, l'acide acétique ou d'autres acides résultant d'une fermentation partielle qu'éprouve le sucre exotique qui est ordinairement acide; le saccharate de chaux ou de potasse que l'on rencontre dans le sucre indigène lequel a presque toujours une réaction alcaline; enfin le sucre incristallisable qui n'existe, d'ailleurs, qu'en très-petite quantité : telles sont les différentes substances qui existent dans ces produits et qui doivent disparaître par le travail du raffineur. Parmi ces matières, les unes nuisent peu à ce travail; l'eau, les débris organiques, le sable diminuent seulement par leur présence la quantité du sucre préexistant, tandis que les matières étrangères solubles, notamment les sels minéraux, abaissent le rendement en sucre raffiné en transformant en mélasse une portion de sucre cristallisable que l'on obtiendrait si elles n'existaient pas, et qui varie, par conséquent, en raison de la proportion même dans laquelle elles se trouvent dans les sucres bruts.

» L'analyse d'un sucre brut, entreprise dans le but d'établir sa valeur commerciale, n'est donc point une opération aussi simple qu'elle paraît être au premier abord. Son rendement en sucre raffiné n'étant pas rigoureusement proportionnel à la quantité de sucre réel qu'il contient, la détermination de cette quantité, faite à l'exclusion de toute autre appréciation, ne suffit pas pour établir cette valeur; sans nier l'importance de cette

opération, je pense que l'appréciation rapide du rendement par le mode d'essai que l'on doit à M. Payen, ainsi que les caractères physiques tels que la nuance, le grain plus ou moins sec, la saveur sucrée plus ou moins franche, qui ont servi jusqu'à présent, soit aux transactions commerciales, soit à la fixation de l'impôt, donnent des indices au moins aussi utiles à connaître que ceux que l'on peut tirer de la seule détermination du sucre pur.

» Le procédé que j'ai suivi pour établir la composition des sucres bruts est simple et pratique. La dessiccation de 10 grammes de sucre dans une étuve, chauffée à 110 degrés, donne la quantité d'eau qu'il contient : les matières insolubles, telles que le sable, la terre, les débris de bagasse, sont dosés en recevant sur un filtre taré la dissolution sucrée qui tient ces matières en suspension. Ces matières n'existent ordinairement en quantités notables que dans les sucres exotiques : cependant j'ai rencontré quelques échantillons de sucre indigène qui donnent avec l'eau une dissolution rendue trouble par l'existence du carbonate de chaux. Ce sel provient, sans doute, de la décomposition que le saccharate de chaux éprouve de la part de l'acide carbonique emprunté à l'air atmosphérique.

» Les matières colorantes, albuminoïdes et gommeuses sont précipitées par le sous-acétate de plomb, qu'il faut avoir soin de ne pas employer en excès ; le dépôt qu'elles fournissent est recueilli sur un filtre taré : après qu'il a été pesé, on en brûle une partie pour établir la proportion de matières organiques qu'il représente.

» Le dosage des sels minéraux, qui est fort important, s'exécute en brûlant 5 ou 10 grammes de sucre dans la moufle d'un fourneau d'essai. L'incinération doit être faite d'abord à une température aussi basse que possible, afin d'éviter la fusion des cendres ; lorsqu'elle est presque terminée, il faut chauffer davantage, au moins pour les cendres fournies par le sucre indigène, qui sont très-alcalines et très-fusibles, et qu'il est difficile d'obtenir blanches, quand elles n'ont pas été maintenues en fusion pendant un certain temps.

» Enfin le sucre peut être dosé au moyen du saccharimètre de M. Clerget; mais les indications que fournit cet instrument ne m'ont pas paru, en général, plus précises que celles qu'on déduit de la simple estimation du sucre par différence, les matières dont je viens de parler ayant été dosées directement.

» Dans les analyses qui suivent, lesquelles se rapportent aux qualités de sucre qu'on traite journellement dans les raffineries de Paris, l'eau et les sels minéraux ont été dosés pour chaque échantillon ; les matières in-

solubles pour les sucres exotiques, ainsi que les matières colorantes, gommeuses, etc., qui sont toujours en minime proportion, ont été déterminées en opérant sur un certain nombre d'échantillons, et la moyenne de ces dosages a été appliquée uniformément à chacun des sucres analysés; de sorte qu'en définitive le procédé que j'ai suivi, et qui permet de déterminer rapidement la valeur réelle d'un sucre brut, consiste à doser seulement l'eau et les sels minéraux, et à déduire les autres éléments d'après des estimations basées sur des expériences antérieures. L'exécution de ce procédé n'exige que trois pesées, l'incinération étant faite sur le sucre dont le poids a été pris après sa dessiccation.

» Voici la composition d'un certain nombre d'échantillons de sucres :

SUBSTANCES.	SUCRES INDIGÈNES.								SUCRES EXOTIQUES.			
									Porto-Ricco.	Ile de la Réun.	Antilles.	Antilles.
Eau	5,3	3,3	4,0	1,7	2,4	4,5	4,5	4,7	4,4	3,0	6,4	5,5
Sels minéraux	1,8	1,4	1,8	0,8	1,0	1,7	2,0	0,8	0,6	0,9	1,0	1,3
Mat. colorantes, gommeuses, etc. (précipitables par le sous-acétate de plomb)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5
Mat. insolubles (sable, débris organiq., etc.)	"	"	"	"	"	"	"	"	1,0	1,0	1,0	1,0
Sucre	91,9	94,3	93,2	96,5	95,6	92,8	92,5	93,5	92,5	94,6	90,1	90,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

» Ces analyses se rapportent à des échantillons de sucre classés dans le commerce sous des noms différents d'après leur qualité.

» Le sucre brut, le plus abondant sur le marché parisien, celui qui sert de base à la plupart des transactions commerciales, qui appartient à la catégorie qu'on désigne sous le nom de *bonne quatrième*, aurait, d'après mes analyses, la composition moyenne suivante :

	Sucre indigène.	Sucre exotique.
Eau	3,5	4,5
Sels minéraux	1,5	1,0
Matières organiques colorantes, gommeuses (précipitables par le sous-acétate de plomb)	1,0	1,5
Matières insolubles (sable, etc.)	»	1,0
Sucre	94,0	92,0
	100,0	100,0

» Dans le but de fixer les limites dans lesquelles se trouvent comprises les quantités d'eau contenues dans les sucres bruts, j'ai déterminé la proportion d'eau qui existe dans chacun des échantillons de sucre prélevés dans les entrepôts pour le travail de la Commission dont j'ai parlé. Ces sucres avaient été soigneusement enfermés dans des bocaux, afin d'éviter tout changement ultérieur dans leur état hygroscopique. En jetant les yeux sur les nombres que j'ai obtenus en opérant sur soixante-douze échantillons de sucre exotique et sur quarante de sucre indigène, on voit que la quantité d'eau retenue par les premiers varie entre 0,8 et 6,4; elle est, en moyenne, de 3,87 pour 100; pour les sucres indigènes, elle est comprise entre 0,9 et 5,5; la moyenne est de 2,6 pour 100. L'état de siccité d'un sucre donne d'ailleurs une idée assez exacte de sa qualité : les sucres les plus humides sont ordinairement les plus colorés ou les plus altérés.

» On a vu que le sucre de betterave contient, à valeur commerciale égale, 2 pour 100 de sucre réel de plus que le sucre exotique. La plus-value des bas produits et des mélasses qui proviennent du raffinage de ce dernier sucre, explique cette égalité de prix pour deux produits qui ont une richesse saccharine inégale.

» Les sels minéraux qui existent dans les sucres bruts exercent, sans nul doute, une influence marquée sur leur rendement en sucre raffiné : on peut admettre que chaque millième de ces sels s'oppose à la cristallisation de 4 à 5 millièmes, soit $\frac{1}{2}$ pour 100 environ de sucre qu'il transforme, par conséquent, en mélasse. Il y a donc, pour le raffineur, un grand intérêt à connaître la quantité de sels minéraux contenue dans les sucres qu'il doit traiter, et à en tenir compte dans leur prix d'achat. En effet, un sucre qui contient, par exemple, 1 pour 100 de sels solubles et 94 pour 100 de sucre réel, est plus avantageux à traiter qu'un autre sucre plus riche en apparence qui renferme 97 pour 100 de sucre et 2 pour 100 de sels.

» Ces considérations s'appliquent surtout au sucre indigène, qui retient des quantités de sels minéraux qui varient du simple au double. Méconnues par le projet de loi sur le tarif des sucres amendé par la Commission de l'Assemblée nationale, elles soulèvent, contre ce projet, des objections sérieuses. En effet, les sucres, les sirops, les mélasses, seraient imposés en proportion de la quantité de sucre pur qu'ils seraient reconnus contenir, sans tenir compte, ainsi que le proposait le projet du Gouvernement, de leur véritable valeur commerciale, ou, ce qui est la même chose, de leur rendement en sucre raffiné. En admettant même que la saccharimétrie soit suffisamment avancée pour donner à la perception de l'impôt, faite d'après ces principes,

une base solide et équitable (ce qui est très-contestable, à mon sens, car les moyens d'essai proposés ne donnent pas, à plus de 3 pour 100 près, la richesse saccharine des sucres bruts), il resterait à démontrer que 1 kilogramme de mélasse, qui contient 50 pour 100 de sucre qu'on ne peut ni extraire ni manger, a, pour le consommateur comme pour le fisc, une valeur égale à celle de 500 grammes de sucre blanc. »

ACOUSTIQUE. — *Propriétés harmoniques des sons musicaux; par* **M. Theode.**

(Commissaires, MM. Duhamel, Despretz.)

M. Rambot adresse un Mémoire sur les *eaux de Sextius*, de *Barret* et de *Greoulx*.

Ces recherches ont été déjà présentés à l'Académie des Sciences et Belles-Lettres d'Aix, sous forme de Rapport sur un travail présenté à cette Académie par M. Gendarme, ingénieur des Ponts et Chaussées, et concernant les relations observées entre l'écoulement des eaux de Sextius et des eaux de Barret.

(Commissaires, MM. Arago, Babinet, Duperrey.)

M. Pravaz, en présentant au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, l'ouvrage qu'il vient de publier sur *l'emploi médical de l'air comprimé,* donne dans la Lettre d'envoi, conformément à une des conditions établies pour ce concours, l'indication des points de son travail sur lesquels il désire appeler plus particulièrement l'attention de la Commission.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Zantedeschi fait connaître les résultats auxquels il est arrivé dans des recherches concernant l'*électricité des végétaux.* Ces résultats sont exposés en partie dans les « Comptes rendus des séances de l'Institut vénitien des Sciences, Lettres et Beaux-Arts (26 mai 1850), en partie dans une Note manuscrite qui se rapporte principalement aux observations ultérieures de l'auteur.

(Commissaires, MM. Becquerel, de Jussieu, Pouillet.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce adresse pour la bibliothèque de l'Institut un exemplaire du LXXIIe volume des *Brevets d'invention* expirés. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Gaudin, à l'occasion de quelques passages d'un Rapport lu récemment à l'Académie, passages dans lesquels il est fait mention de sa *Théorie du groupement des atomes*, demande que l'ensemble de ses travaux sur la cristallographie et sur la formation artificielle des cristaux devienne l'objet d'un rapport. M. Gaudin demande, en outre, à être compris dans le nombre des candidats pour la place aujourd'hui vacante dans la Section de Minéralogie et de Géologie.

(Cette double demande est renvoyée à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.)

BOTANIQUE. — *Note sur l'appareil reproducteur dans les Lichens et les Champignons* (première partie); *par* **M. L.-R. Tulasne**, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.

« Parmi les productions variées qui prennent naissance sur le thalle des Lichens, les points noirs que M. Itzigsohn a signalés en ces derniers temps à l'attention des botanistes ne sont pas les moins dignes d'un sérieux examen. Connus depuis longtemps des lichénographes, ces points ont été pris par eux, tantôt pour des Champignons parasites, de l'ordre des Pyrénomycètes, tantôt pour des fructifications anomales, ou même des espèces particulières de Lichens. Quant à leur organisation, M. de Flotow, le dernier peut-être qui en ait parlé, semble les considérer comme de petits utricules remplis d'un mucilage dans lequel nagent des corpuscules cylindriques d'une grande ténuité, et animés d'un mouvement moléculaire. A ses yeux ces corpuscules sont des spores dans un état rudimentaire, mais destinées à devenir plus tard des organes reproducteurs parfaits. M. Itzigsohn s'est plu, au contraire, à voir dans les points en question des anthéridies analogues à celles des Mousses ou des Hépatiques, et dans les corpuscules qu'ils contiennent des animalcules doués d'un mouvement de translation. Il affirme que ces corpuscules se développent, comme les spermatozoïdes déjà connus, au sein de cellules lenticulaires plongées vraisemblablement dans le tissu vert du Lichen. De même que MM. Kützing et de Flotow, je n'ai pu me rendre témoin du mouvement vital attribué à ces corpuscules, même en employant les moyens recommandés pour y parvenir; et loin de les voir naître dans des cellules spéciales comme les spermatozoïdes des Muscinées, je me suis assuré qu'ils se développent à la surface d'un *hymenium* basidigère, et doivent leur origine à une végétation acrogène.

» Quelque ressemblance qu'il y ait, au premier abord, entre les points noirs ou bruns dont il s'agit et les anthéridies des Jungermannes acaules,

par exemple, bien qu'une sorte de mucilage, de pulpe blanche, grise ou brunâtre, s'épanche tant des uns que des autres, les éléments de cette matière et la structure de l'organe où elle s'est élaborée ne sont point semblables dans les deux cas. Chez les Lichens, la pulpe rejetée hors du thalle ne se compose que de corps linéaires qui sont très-courts et faiblement arqués, ou plus allongés, et alors, soit fortement courbés en arc, soit plus ou moins flexueux; mais jamais ces corpuscules ne semblent offrir de cils ou d'appendices quelconques, et leur mouvement confus ne diffère point de la trépidation brownienne; en un mot, ils n'ont point les caractères qui distinguent les êtres singuliers qu'engendrent les anthéridies proprement dites.

» Ils n'en diffèrent pas moins, comme je l'ai dit, par leur mode de développement. Le globule ou conceptacle qui les produit est plongé dans le thalle du Lichen, habituellement au-dessous d'un point obscur ou d'une proéminence qui décèle sa présence. Tantôt il a des parois propres et peut être arraché, dans son intégrité, du tissu où il semble s'être accru comme un corps étranger et parasite (*ex. gr. apud Parmeliam physodem*); plus souvent il fait intimement partie du parenchyme du Lichen, et sa forme y est seulement accusée par sa coloration particulière. Fréquemment la cavité de ce globule est simple, et ses parois sont tapissées par des sortes de filaments simples ou rameux, irréguliers et inégaux. Chez d'autres Lichens, il est partagé en une multitude de logettes, de retraites sinueuses, par des processus variés ou des cloisons plus ou moins complètes. Quelle que soit son organisation intérieure, il est ouvert à la surface du thalle par un pore arrondi, de petites fentes convergentes ou des crevasses irrégulières.

» Les corpuscules auxquels ces pertuis donnent issue, naissent comme des spores acrogènes, isolées ou géminées, sur les cellules qui constituent les parois internes du globule, ou bien latéralement des filaments moniliformes ou processus divers qui revêtent sa cavité. A la place d'un de ces corpuscules, il se développe aussi quelquefois un long fil qui se fractionne en un nombre variable de corpuscules simples. Cette genèse n'a donc réellement rien de commun avec celle des spermatozoïdes qui prennent tous naissance à l'intérieur de cellules spéciales, dont ils se débarrassent peu après leur sortie de l'anthéridie. Ce qui rapproche cependant les corpuscules dont il s'agit des véritables spermatozoïdes, c'est leur égale ténuité, car, sous une épaisseur qui semble à peine égaler un millième de millimètre, la plupart ne mesurent guère que $0^{mm},003$ en longueur; quelques-uns sont huit ou dix fois plus longs, mais sans être plus larges.

» En considérant l'ensemble des caractères offerts par les conceptables ponctiformes en question que j'appellerai, si l'on veut, des *spermogonies* (de σπερμογονὸς), on serait porté à les regarder comme étrangers au Lichen, comme des parasites sur son thalle, analogues aux *Septoria*, aux *Phyllosticta* et autres petits Champignons qui vivent sur les feuilles languissantes, sachant d'ailleurs que ceux-ci possèdent une organisation presque identique à celle qui vient d'être décrite. On hésitera cependant à s'arrêter à cette pensée, si l'on songe à la fréquence de ces *spermogonies* sur le thalle de presque tous les Lichens, fréquence qui est telle parfois qu'elle exclut tout organe normal de fructification (*v. gr. apud Endocarpon fluviatile* et *E. hepaticum*), si tant est que les apothécies ascigères méritent seules ce nom. Les exemples fournis par les *Verrucaria* et genres analogues ont aussi beaucoup de poids dans la question. On peut constater pour le *V. atomaria* que ses apothécies, observées à un certain âge, renferment à la fois, et en très-grand nombre, des corpuscules en tout semblables à ceux contenus dans les *spermogonies* des autres Lichens, et des sporanges fertiles avec la structure qu'on leur connaît. On s'assure en outre que le développement de ces corpuscules (qui pourraient être appelés des *spermaties*, de σπερματιον) précède celui des cellules sporigènes, puisque les plus jeunes apothécies sont farcies des premiers, avant que les secondes y aient encore pris une forme reconnaissable. Sur le thalle dissocié du *V. epidermidis* sont épars, confondus, des périthèces séminifères et d'autres conceptacles plus petits qui ne contiennent que des corpuscules linéaires ou *spermaties*, et il est impossible de ne pas considérer ces deux sortes de périthèces comme appartenant à une seule et même espèce végétale.

» L'examen tant des autres Lichens crustacés (*v. gr. Urceolaria scruposa, cinerea, Lecanora atra, circinata, Placodium murorum, radiosum, Squammaria lentigera*, etc.,) que des Lichens foliacés (*ex. c. Parmelia tiliacea, aipolia, Acetabulum, Gyrophora hirsuta, pustulata, Loboria pulmonacea, Sticta glomulifera, herbacea*, etc., etc.,) montrera de la même manière que les corps itzigsohniens ou *spermogonies* qui s'y trouvent ne sauraient ne point leur appartenir; et l'on ne pourra douter aussi qu'ils n'en soient des organes singuliers, négligés à tort jusqu'à présent par les lichénographes. Cette opinion peut s'émettre avec d'autant plus d'assurance qu'il s'en faut de beaucoup que ces organes ne se rencontrent, comme le veut M. de Flotow, que sur quelques Lichens, car ils se trouvent au contraire sur un si grand nombre, que celui des espèces qui semblent en être privées est peut-être très-restreint.

» D'un autre côté, l'extrême dissemblance de forme et de volume qui existe entre les *spermaties* et les véritables spores, la constance de ces différences, et, par-dessus tout, le mode de génération propre à chacun de ces organes, rendent tout à fait invraisemblable le sentiment que les corpuscules-*spermaties* seraient des spores imparfaites ou en voie d'accroissement. S'il en est ainsi, leur extrême ténuité ne donne peut-être pas davantage à penser que ce soient des organes de reproduction tomipare ou gongylaire, les Lichens étant d'ailleurs, comme on sait, très-abondamment pourvus d'organes de cette nature dans leurs gonidies et les gemmes de forme variée dont elles sont l'élément principal. De sorte que ces réflexions tendraient à accroître la vraisemblance de l'opinion qui verrait, avec M. Itzigsohn, dans les points bruns observés par lui, les organes du sexe masculin chez les Lichens. Mais on ne saurait se dissimuler que leur peu d'analogie, quant à la structure, avec les anthéridies des Algues ou des Muscinées, n'est pas favorable à leur assimilation avec ces organes. Aussi, de même que la nature et le rôle véritables de ceux-ci semblent devoir être longtemps plus ou moins problématiques et discutables, tel sera sans doute le sort des *spermogonies* dans l'histoire des Lichens. Toutefois il est douteux que, pour nier le rôle qui leur est attribué, on eût un motif suffisant dans leur dissemblance avec les anthéridies déjà connues; car, si, parmi celles-ci, il en est qui se ressemblent, comme les anthéridies des Muscinées et celles des Fougères, d'autres, telles que les anthéridies des Algues et celles des Salviniacées, n'ont entre elles et avec les premières presque aucune parité de structure.

» Peut-être l'étude seule des Lichens ne saurait-elle procurer des données suffisantes pour résoudre la question de la nature et des fonctions physiologiques des *spermaties*; c'est un doute qui m'a conduit à faire dans la classe des Champignons quelques recherches dont les résultats, joints à ceux précédemment obtenus d'observations exclusivement consacrées aux Lichens (1), indiqueraient, si je ne me trompe, que ces derniers, malgré le nom d'*Algues aériennes* qu'ils ont reçu, sont unis aux Champignons par une affinité encore plus étroite qu'on ne l'a cru généralement. »

M. Wolf, directeur de l'Observatoire de Berne, adresse un résumé des observations qu'il a faites sur les *taches du soleil* pendant les années 1849 et 1850.

---

(1) *Voyez* le Journal l'*Institut*, XVIIIe année, page 116, ou le *Bulletin de la Société philomathique* pour l'année 1850, page 26.

Une révision qu'il vient de faire des coordonnées de l'Observatoire de Berne, en confirmant les nombres correspondants à la longitude et à la latitude, indiquent pour l'altitude une légère correction à faire : la hauteur au-dessus du niveau de la mer n'est pas de 581 mètres, comme on l'admettait jusqu'ici, mais de $572^{m},52$.

M. **Neveu-Derotrie** envoie pour le concours de Statistique un travail considérable intitulé : *Statistique agricole du département de la Loire-Inférieure*. L'auteur demande que son manuscrit, après avoir été jugé par la Commission, lui soit rendu pour être déposé à la bibliothèque publique de Nantes, où il serait plus à portée des personnes qui ont à faire usage des données recueillies par l'auteur.

Le règlement ne permet pas d'accéder à cette demande. L'auteur pourra reprendre son travail pour le faire copier avant de le présenter au concours de l'année prochaine, ou, s'il tient à le présenter au concours de 1851, en faire prendre une copie au secrétariat de l'Institut, après que la Commission en aura terminé l'examen.

M. **Tardy** prie l'Académie de vouloir bien lui fixer un jour pour entendre une communication qu'il se propose de lui faire, mais dont il ne désigne point l'objet.

M. Tardy peut se faire inscrire sur la liste des lectures et sera appelé le jour où viendra son tour. L'Académie ne peut fixer ce jour d'avance.

MM. **Dauriac** et **Sahuqué** adressent des remercîments à l'Académie qui, dans sa séance publique du 16 décembre 1850, les a honorés d'une récompense de 500 fr., pour un Mémoire qu'ils avaient présenté au concours des Sciences physiques de 1850.

M. **Brachet**, communique des remarques sur les causes d'ailleurs bien connues qui diminuent la netteté de certaines parties de l'image formée dans la chambre obscure.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés l'un

Par M. **Brachet**,

L'autre par M. **Niepce de Saint-Victor**.

COMITÉ SECRET.

M. Biot, au nom de la Section de Géométrie, propose de déclarer qu'il y a lieu d'élire pour la place vacante dans cette Section.

L'Académie va au scrutin sur cette proposition.

Sur 36 votants,

Il y a 36 *oui.*

En conséquence, la Section est invitée à présenter une liste de candidats.

Sur une observation faite par la Section, l'Académie décide que cette présentation n'aura lieu que dans la séance du 7 avril.

La séance est levée à 5 heures un quart. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 mars 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 5e année; nos 1, 2, 3, 4 et 7; in-8°.

Philosophical transactions... *Transactions de la Société royale de Londres;* 1850; partie 2; in-4°.

Observations on days... *Observations sur les jours de perturbations magnétiques insolites, faites aux observatoires magnétiques des colonies de la Grande-Bretagne; publiées sous la direction du lieutenant-colonel* ÉDOUARD SABINE. Londres, 1851; vol. I; partie 2; in-4°.

On the... *De la stabilité dynamique et des oscillations des corps flottants; par* M. HENRI MOSELEY. Londres, 1850; broch. in-4°. (Extrait des *Transactions de la Société philosophique de Londres.*)

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* vol. XI; n° 3; 10 janvier 1851; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique;* vol. VII; n° 25; février 1851.

Letter... *Lettre du Secrétaire de la trésorerie contenant communication du Rapport du directeur du* COAST SURVEY (3e congrès des États-Unis; 2e session 1849); broch. in-8°.

Report... *Rapport du professeur* ALEXANDRE D. BACHE, directeur du COAST SURVEY, *sur les progrès de cette entreprise pendant les années* 1848 *et* 1849; 2 broch. in-8°. (*Publications officielles du congrès d'Amérique.*)

Pathologische histologie... *Histologie pathologique; par* M. G. GLUGE. Iéna, 1850; petit in-fol. (Extrait de l'*Atlas d'anatomie pathologique du même.*) (Présenté au nom de l'auteur par M. ANDRAL.)

Verhandelingen... *Transactions de la Société des Arts et des Sciences de Batavia;* tome XXII. Batavia, 1849; 1 vol. in-4°.

Uebersicht... *Projet de collége annexe à propos du projet d'érection d'une Académie sur le plan de l'Académie impériale Léopoldine;* broch. in-4°.

Nachrichten... *Nouvelles de la Société royale et de l'Université de Göttingue;* n° 4; 24 février 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 750.

Gazette médicale de Paris; n° 11.

Gazette des Hôpitaux; n°s 29 à 31.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 18.

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; n° 11.

L'Abeille médicale; n° 6.

L'Académie a reçu, dans la séance du 24 mars 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 11; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE-EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 3e série, 7e année; tome XIV; n° 2.

Rapport sur le congrès scientifique de Nancy, présenté à l'Académie de Nîmes et à la Société d'Agriculture de Montpellier, par leur délégué, M. L.-A.-B. D'HOMBRES-FIRMAS; broch. in-8°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre du Commerce; tome LXXII. Paris, 1850; 1 vol. in-4°.

Commentaire sur les lois rurales françaises expliquées par la jurisprudence et la doctrine des auteurs, suivi d'un essai sur les usages locaux; par M. E.-J.-A. NEVEU-DEROTRIE. Paris, 1845; 1 vol. in-8°.

Problèmes d'agriculture et d'économie rurale à l'usage des écoles primaires rurales; par le même. Paris, 1850; 1 vol. in-12.

Du choléra-morbus épidémique; par M. AUGUSTE MILLET. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Conseils aux nouveaux éducateurs de vers à soie, résumé des méthodes et des pratiques à suivre pour planter des mûriers, construire des magnaneries, élever les vers à soie et filer les cocons; par M. FRÉDÉRIC DE BOULLENOIS; 2e édition. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Le mal de mer, sa nature et ses causes, moyens de le prévenir et de le soulager, emplois thérapeutiques qu'il peut recevoir dans le traitement de certaines maladies; par M. le Dr CHARLES PELLARIN. Paris, 1851; broch. in-8°.

Recherches sur le groupement des atomes dans les molécules et sur les causes les plus intimes des formes cristallines; par M. A. GAUDIN. Paris, 1847; broch. in-8°.

Liste des travaux de M. A. GAUDIN. Paris, 1848; broch. in-8°.

Notice sur les travaux scientifiques de M. P.-H. BLANCHET; 1 feuille in-4°.

Les vers cestoïdes ou acotyles, considérés sous le rapport de leur classification, de leur anatomie et de leur développement; par M. P.-J. VAN BENEDEN. Bruxelles, 1850; broch. in-4°. (Extrait du tome XXV des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique.*)

Études embryogéniques; par le même. Bruxelles, 1841; broch. in-4°.

Notice sur un nouveau Némertien de la côte d'Ostende; par le même; brochure in-8°. (Extrait du tome XVIII des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*)

Sur deux larves d'Échinodermes de la côte d'Ostende; par le même; 1 feuille in-8°. (Extrait du tome XVII des mêmes *Bulletins.*) (Les quatre ouvrages de M. VAN BENEDEN sont adressés au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

Mémoire sur les médicaments ferrugineux, suivi de considérations sur l'emploi du manganèse en médecine; par M. MARTINS. Bruxelles, 1850; broch. in-4°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie royale de Médecine de Belgique.*)

De la théorie électro-chimique dans ses rapports avec la loi des substitutions; par le même; broch. in-8°. (Extrait du tome XVII des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*)

De l'analyse des sols dans ses rapports avec l'agriculture; par le même. broch. in-8°

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 2; tome XVIII; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 10; tome IV; 20 mars 1851; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; 5e année; tome IX; mars 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; 2e année; n° 5; 15 mars 1851; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique;* vol. X; nos 5, 6, 8 et 9; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* nos 19 à 22.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 751.

Gazette médicale de Paris; n° 12.

Gazette des Hôpitaux; nos 32 à 34.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 19.

La Lumière; nos 6 et 7.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — FÉVRIER 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	741,92	+ 2,8		740,61	+ 3,8		739,31	+ 2,8		740,37	+ 4,4		+ 4,5	+ 1,6	Pluie..................	N. E.
2	745,62	+ 2,7		746,18	+ 6,1		745,90	+ 7,4		746,55	+ 5,3		+ 7,5	+ 0,8	Beau..................	S.
3	746,84	+ 2,4		746,44	+ 6,8		746,50	+ 9,0		749,46	+ 5,4		+ 9,0	+ 2,2	Légères vapeurs........	S. S. E.
4	753,30	+ 6,0		755,00	+ 8,3		757,50	+ 6,9		759,40	+ 2,7		+ 8,5	+ 5,1	Nuageux..............	O. S. O.
5	759,60	+ 1,6		758,21	+ 7,1		757,15	+ 7,3		755,70	+ 4,5		+ 7,5	— 1,0	Très-nuageux.........	S.
6	755,85	+ 5,9		757,56	+ 8,1		759,03	+ 7,4		762,58	+ 3,3		+ 8,5	+ 4,9	Nuageux..............	O.
7	765,98	+ 2,9		765,46	+ 7,5		764,85	+ 7,7		763,27	+ 5,4		+ 7,9	+ 0,5	Très-nuageux.........	S. O.
8	756,66	+ 8,6		757,04	+10,8		757,80	+10,0		759,54	+ 6,2		+11,8	+ 4,7	Nuageux..............	O.
9	763,92	+ 6,8		764,17	+ 7,3		764,22	+ 6,7		765,58	+ 5,5		+ 7,4	+ 4,7	Nuageux..............	N. N. O.
10	766,32	+ 4,8		766,28	+ 6,5		767,16	+ 7,4		765,91	+ 3,0		+ 7,6	+ 4,5	Nuageux..............	N. N. E.
11	765,24	+ 0,8		764,66	+ 3,5		763,66	+ 4,3		764,11	+ 0,8		+ 4,3	+ 0,1	Beau..................	N. E.
12	763,55	— 2,3		763,24	+ 0,1		764,24	+ 2,3		761,22	— 0,7		+ 2,7	— 2,9	Brouillard épais.........	N. E.
13	760,23	— 1,2		760,06	+ 4,3		760,21	+ 5,4		760,30	+ 3,6		+ 5,9	— 2,6	Légers nuages.........	S. O.
14	762,43	+ 2,6		763,24	+ 5,4		762,91	+ 5,7		764,30	+ 3,3		+ 5,7	+ 2,4	Couvert	S.
15	765,05	+ 0,9		764,75	+ 3,1		764,11	+ 4,2		764,32	+ 0,2		+ 5,7	— 0,3	Beau..................	N. E.
16	764,04	+ 0,5		763,08	+ 2,5		762,60	+ 4,7		762,60	+ 0,7		+ 4,8	— 2,2	Beau..................	N. E.
17	762,63	+ 0,7		762,33	+ 5,5		762,02	+ 6,4		762,93	+ 1,8		+ 6,5	— 1,4	Vapeurs épaisses........	E.
18	764,15	+ 3,1		763,91	+ 7,1		763,28	+ 8,4		763,64	+ 3,3		+ 8,4	— 1,6	Beau..................	S. O.
19	762,11	+ 6,6		760,89	+ 9,3		759,30	+ 9,4		758,33	+ 4,9		+ 9,6	+ 0,4	Très-nuageux.........	S. S. O.
20	754,88	+ 3,2		753,96	+ 8,2		752,20	+ 9,1		751,73	+ 2,4		+ 9,5	— 0,7	Beau..................	S.
21	752,33	+ 3,0		752,36	+ 7,8		752,57	+ 7,0		755,30	+ 4,2		+ 8,5	— 0,3	Très-nuageux.........	N. O.
22	757,34	+ 3,5		756,96	+ 8,3		755,86	+ 9,5		756,14	+ 4,9		+ 9,8	+ 1,6	Nuageux..............	E. S. E.
23	753,86	+ 3,8		753,72	+ 7,5		752,81	+10,0		753,80	+ 5,8		+10,2	+ 1,8	Très-Voilé............	S. E.
24	754,36	+ 5,3		753,70	+ 9,7		752,00	+11,5		752,06	+ 7,4		+12,5	+ 2,8	Beau..................	S. E.
25	753,15	+ 4,8		753,28	+11,8		753,18	+14,2		754,84	+ 8,8		+14,4	+ 3,1	Beau..................	S. E.
26	759,67	+ 4,8		760,20	+ 4,1		761,11	+ 4,1		763,44	+ 2,2		+ 4,6	+ 4,1	Couvert	S. S. O.
27	764,77	— 0,4		764,25	+ 3,3		763,40	+ 4,8		763,74	+ 2,7		+ 4,9	— 1,5	Beau..................	N.
28	764,40	+ 0,1		764,51	+ 1,9		763,72	+ 4,0		764,27	0,0		+ 4,3	— 0,4	Couvert...............	N. E.
1	755,60	+ 4,5		755,70	+ 7,2		755,94	+ 7,3		756,84	+ 4,6		+ 8,0	+ 2,8	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres. Cour. 2,095
2	762,43	+ 1,5		762,01	+ 4,9		761,45	+ 6,0		761,35	+ 2,0		+ 6,3	— 0,9	... Moy. du 11 au 20	
3	757,48	+ 3,1		757,37	+ 6,8		756,83	+ 8,1		757,95	+ 4,5		+ 8,6	+ 1,4	... Moy. du 21 au 28	Terr. 1,844
	758,58	+ 3,0		758,43	+ 6,3		758,15	+ 7,1		758,76	+ 3,6		+ 7,6	+ 1,1	... Moyenne du mois......	+ 4°,3

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 31 MARS 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet l'ampliation du décret du Président de la République, qui approuve la nomination de *M. Cagniard-Latour* à la place vacante dans la Section de Physique, par suite du décès de *M. Gay-Lussac*.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Cagniard-Latour prend place parmi ses confrères.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Réclamation de* M. Faye *au sujet d'une critique de* M. Mädler.

« Je crois devoir réclamer, sans plus tarder, devant l'Académie, contre une assertion que M. Mädler, directeur de l'observatoire de Dorpat, a fait imprimer dans un des derniers numéros des *Nouvelles astronomiques* de feu M. Schumacher (n° 750).

» M. Mädler affirme que la remarque suivante a été lue devant l'Institut : Si Bessel avait eu sous les yeux la nouvelle réduction que M. Dœllen a faite des observations de Kœnigsberg, de 1820 et 1821, Bessel n'aurait pas conclu à

la variabilité du mouvement propre de Procyon. M. Mädler démontre ensuite aisément que la formule de correction de M. Dœllen ne peut avoir aucun rapport avec les anomalies remarquées par Bessel.

» L'Académie publie des comptes rendus très-détaillés de ses séances; M. Mädler, qui cite ce qui se dit à l'Académie, n'a pas lu, sans doute, ce qui s'imprime par son ordre. S'il avait pris la peine de parcourir mes trois Mémoires (1), avant de me citer *indirectement*, il aurait vu :

» 1°. Que ces Mémoires ne contiennent pas un mot qui ressemble, de près ou de loin, à la remarque qu'il me prête;

» 2°. Que j'avais précisément pour but, dans la première partie de l'un de ces Mémoires, de démontrer une proposition contraire à l'idée dont il s'agit (2).

» Je me propose de donner quelques détails sur cette question dans une prochaine séance; car je veux profiter du moins de cette occasion pour exposer avec franchise mon opinion, en la dégageant, bien entendu, de l'erreur singulière qui m'est attribuée, sans doute par ouï-dire. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Serres chaudes des Anciens; invention, emploi, usage de ces abris; par* M. **Dureau de la Malle.**

« Un savant, dont l'univers entier admire le noble caractère, le dévouement à la science, l'instruction multiple et les vastes connaissances, M. de Humboldt, qui, depuis cinquante ans, m'honore de son amitié, a, dans son dernier ouvrage, le *Cosmos* (3), émis l'opinion *que les Anciens n'avaient pas connu les serres chaudes*.

» Je m'effraye d'avoir à combattre un ami et un tel adversaire. Ce n'est donc qu'en tremblant que j'essayerai de réunir les textes, les faits, et de lui soumettre les doutes qui me semblent pouvoir infirmer une assertion peut-être un peu trop positive. Je cite en entier le passage du *Cosmos* (4) :

« Bien que les Anciens, comme le montrent quelques découvertes faites
» dans les fouilles de Pompeï, connussent les vitres de verre, rien ne
» prouve, jusqu'à ce jour, que les serres chaudes et les maisons de verre
» fussent en usage dans l'ancienne horticulture. La distribution de la cha-

(1) *Voyez* les nos 12, 19 et 23 du tome XXXI des *Comptes rendus*.
(2) *Voyez* le tome XXXI des *Comptes rendus*, page 401, lignes 15-20.
(3) Tome II, page 471, note 24, traduction française par Galusky.
(4) Tome II, page 471, traduction française.

» leur dans les bains par les *caldaria* aurait pu leur en donner l'idée, mais
» la brièveté de l'hiver en Grèce et en Italie empêcha qu'on y songeât. »

» Je ne suis pas surpris qu'un vrai savant comme M. de Humboldt n'ait pas admis l'usage et l'emploi des serres chaudes chez les Anciens; car les preuves directes du fait ne se trouvent, à peu près, que dans deux dialogues métaphysiques et dans la Vie d'un Charlatan : or, ce n'est pas ordinairement à de telles sources qu'on puise la lumière et la vérité.

» Je rencontre la plus ancienne mention des châssis ou serres chauffés artificiellement dans le *Phædrus* de Platon (1); on les appelait *jardins d'Adonis*. Une graine, ou une branche d'arbre introduite dans ces jardins d'Adonis, parvenait, en huit jours, à un développement et à une maturation qu'on n'obtenait qu'en huit mois à l'air libre. La précision de ce passage est telle, et l'opposition de huit jours à huit mois entre les jardins d'Adonis et la pleine terre est si tranchée, si frappante, qu'il me semble impossible de se refuser à y voir l'horticulture en serre chaude comparée à l'agriculture en pleine terre.

» L'empereur Julien n'est pas moins formel (2) :

« Qu'appelle-t-on, dit-il, *jardins d'Adonis?* Ceux dans lesquels on met
» en pots, dans une terre de couche, des végétaux qui fleurissent en peu
» de temps, et se flétrissent très-vite. »

» Philostrate (3) parle aussi du palais et des jardins d'Adonis, dans lesquels les Assyriens plaçaient, pour les porter aux fêtes solennelles de ce demi-dieu, des plantes en pots qu'ils arrangeaient de manière à les renfermer toutes sous le même toit ομωροφιους.

» Théophraste (4), botaniste et horticulteur éminent, indique, par un seul mot, les *jardins d'Adonis*, ces châssis ou serres chaudes chauffés artificiellement. Il dit, en parlant de l'*Abrotonum* (*Artemisia æthiopica*, L.) :

« On le propage plutôt de graine que d'éclats de racines et de drageons.
» Il est même difficile de l'obtenir de graine lorsqu'il est mis en pots, comme
» on le fait pour les jardins d'Adonis. On l'y sème en été, car il est extrê-
» mement frileux et maladif à l'air libre, même quand le soleil brille dans
» toute sa force. Là, il reprend de la vie, s'enracine, croît, devient grand,
» robuste, et atteint la taille et la grosseur d'un arbrisseau. »

---

(1) Tome III, page 276, B. édit. Serrani, in-fol.
(2) Cæsares, page 329, C. D. édit. Ezechiel. Spanheim, in-fol. 1696.
(3) *Vita Apollonii Tyanensis*, VII, 32.
(4) H. Pl. VI, 13, édit. Schneider.

» Ces textes, que j'ai traduits fidèlement, me semblent décisifs.

» Domitien avait, je crois, une serre semblable dans une partie de son palais du mont Palatin. Bellori a trouvé, dans ces ruines, une inscription portant le nom d'ADONEA, qu'on voit encore gravée sur le plan en marbre de l'ancienne Rome (1).

» Je pense donc, non sans quelque raison, que dans ce lieu était la serre chaude où l'empereur faisait cultiver des plantes exotiques.

» Il semblerait déjà très-vraisemblable, quand même on ne serait appuyé par aucun texte précis, que les Grecs et les Romains ayant l'usage journalier des bains chauds et un grand amour pour les fleurs et les parfums, ont dû adjoindre des serres chaudes à leurs thermes publics et privés, car il ne s'agissait que d'établir une bouche ouvrant et fermant à volonté qui, du *caldarium,* rendît de l'air chaud dans le châssis ou la serre adjacente. Cependant jusqu'ici on n'était point encore arrivé à constater positivement ce fait.

» Je donnerai maintenant d'autres preuves indirectes qui me semblent néanmoins aussi concluantes.

» Un passage formel de Columelle (2) qui, de même que celui de Théophraste, n'a jamais été cité dans cette question, me porte à croire que les Romains, du temps de cet agriculteur, c'est-à-dire du premier siècle, avaient déjà des serres chaudes, ce qui leur était facile en usant de la vapeur des étuves de leurs bains ; car, après avoir dit que la Judée, l'Arabie surtout sont renommées pour l'excellence de leurs parfums, il ajoute :

« Rome possède dans l'enceinte de ses murs les arbres aux odeurs, aux » parfums précieux qui croissent en plein air dans la Judée et dans l'Ara- » bie; il cite entre autres le Baumier de Judée, les arbres qui produisent » l'encens et la myrrhe; il affirme, en temoin oculaire, qu'on voit les jar- » dins de cette capitale du monde ornés de Myrrhe et de Crocus en fleurs, » et que, dans plusieurs lieux de Rome, il a vu la Cassie ou Cannelle cou- » verte de feuilles en même temps que l'arbre de l'encens, *Thurea planta,* » et la Myrrhe fleurissant dans les jardins. Ces exemples nous apprennent, » dit-il en finissant, que l'Italie se complaît à obéir aux soins de ses habi- » tants, et que, grâce à l'habileté de ses cultivateurs, elle a appris à porter » les végétaux de presque tout l'univers. »

» Peut-on désigner d'une façon plus précise, après avoir nommé le Bau-

(1) Au Musée du Vatican, et Tab. XI, édition de Bellori.

(2) T. III, VIII, p. 4.

mier, le Cannellier, le Crocus, les arbres de l'encens et de la myrrhe, tous issus des régions brûlantes de l'Arabie, peut-on mieux désigner enfin les habiles jardiniers qui, dans l'Italie, cultivaient en serres chaudes ces plantes exotiques? Il faut bien que ces végétaux aient été abrités ainsi pendant la moitié au moins de l'année, qu'on les ait retirés l'hiver dans les serres voisines des *caldaria*, et qu'on n'ait exposé en plein air ces plantes frileuses que dans les trois mois de l'été où la température moyenne se maintient à Rome entre 25 et 35 degrés au-dessus de zéro, sans quoi elles n'eussent pas vécu une année entière. Il existe, en outre, un passage décisif de Théophraste (1) sur la contrée qu'habitent ces arbres, l'Encens, la Myrrhe, la Cassia, le Cinnamome ou Cannelle, deux espèces de la tribu des *Cinnamomeæ* que M. d'Esenbeck a décrites dans son *Systema Laurinarum*. Le botaniste grec les place autour de Saba, d'Adramytta, de Citibana et de Mali; or ces villes célèbres, qui portent encore les mêmes noms, étaient situées dans la chaude contrée de l'Arabie que l'antiquité a nommée Heureuse, à cause de l'abondance et de la suavité de ses parfums.

» Cette discussion sur les serres chaudes, qui semble, au premier aperçu, une digression étrangère au sujet et au but de mon ouvrage sur le climat ancien et moderne de l'Europe, s'y rattache pourtant par un lien serré, car la culture en serres chaudes et en caisses des arbres exotiques tirés des contrées tropicales les plus brûlantes, le nombre de mois où ils pouvaient vivre en plein air sous le climat d'Athènes et de Rome, fournissent un élément météorologique important dans cette question.

Conclusions.

» 1°. Je crois avoir prouvé que les Grecs et les Romains, pour hâter la croissance des graines et des végétaux dans leurs jardins d'Adonis, employaient la chaleur artificielle;

» 2°. Je regarde comme très-probable, puisque l'usage des vitraux et du verre en fiole existait en Orient dès la plus haute antiquité, et par le commerce se transportait à Athènes et à Rome, que les Anciens ont dû avoir des serres adjacentes à leurs bains, et que ces châssis ou ces serres étaient chauffés par l'introduction de la vapeur de leurs étuves. »

M. DE HALDAT, dans une Lettre adressée à *M. Flourens*, relève l'inexactitude commise par le rédacteur d'un journal scientifique, qui, rendant

(1) H. Pl. IV, 6; VI, VII, 3.

compte de l'avant-dernière séance de l'Académie des Sciences, suppose que le Mémoire de M. de Haldat dont il a été question dans cette séance, est le même qui avait été publié, en 1849, dans les *Mémoires de l'Académie de Nancy*. L'honorable Correspondant de l'Académie fait remarquer que les deux Mémoires, quoique relatifs à une même question, n'ont pas du tout le même but.

M. **Milne Edwards** présente à l'Académie la première partie d'un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de « *Introduction à la zoologie générale*, ou Considérations sur les tendances de la nature dans la constitution du règne animal ».

M. **Constant Prevost** présente un exemplaire du tirage à part des communications qu'il a faites à l'Académie sur certaines questions géologiques, dans différentes séances comprises entre le 9 septembre 1850 et le 3 mars 1851.

RAPPORTS.

ANALYSE. — *Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie par* M. **Hermite**, *et relatif aux fonctions à double période.*

(Commissaires, MM. Sturm, Cauchy rapporteur.)

« Le Mémoire dont nous allons rendre compte a pour objet principal la détermination générale de celles des fonctions à double période, qui ne cessent jamais d'être continues tant qu'elles restent finies. Pour faire mieux saisir la pensée de l'auteur, il convient de jeter d'abord un coup d'œil rapide sur la nature et les propriétés caractéristiques des fonctions à double période.

» Supposons que, x, y étant les coordonnées rectangulaires ou obliques d'un point mobile Z, on trace dans le plan des x, y un parallélogramme ABCD, dont les côtés a, b soient parallèles, le premier à l'axe des x, le second à l'axe des y. Divisons d'ailleurs le plan des x, y par deux systèmes de droites équidistantes et parallèles aux axes en une infinité d'éléments tous pareils au parallélogramme ABCD. Enfin soit v une fonction de x, y, qui offre une valeur déterminée pour chacun des systèmes de valeurs de x, y propres à représenter les coordonnées de points situés dans l'intérieur de ce parallélogramme. Une autre fonction u, qui, pour chacun des systèmes dont il s'agit, coïnciderait avec la fonction v,

sera ce qu'on doit naturellement appeler une *fonction à double période*, si elle ne varie pas, quand on fait croître ou décroître l'abscisse x d'un multiple de a, ou l'ordonnée y d'un multiple de b; et il est clair que, dans ce cas, u reprendra la même valeur quand on substituera aux coordonnées d'un point situé dans le parallélogramme ABCD, les coordonnées d'un point homologue situé de la même manière dans l'un des autres parallélogrammes élémentaires. Si d'ailleurs on veut que la fonction u satisfasse à la condition de rester toujours continue, tant qu'elle ne deviendra pas infinie, il ne suffira pas que cette condition se trouve remplie, quand le point Z sera intérieur au parallélogramme; il sera encore nécessaire que u reprenne la même valeur quand, après avoir placé le point Z sur l'un des côtés du parallélogramme, on le transportera sur le côté opposé, en lui faisant décrire une droite parallèle à l'un des axes coordonnés.

» Ajoutons que si la fonction u, supposée doublement périodique, est assujettie à la seule condition de rester finie et continue tant que le point Z est renfermé dans l'intérieur du parallélogramme ABCD, on pourra généralement la développer en une série double ordonnée suivant les puissances ascendantes et descendantes des exponentielles

$$e^{\alpha x i}, \qquad e^{6 y i},$$

les valeurs de α, 6 étant

$$\alpha = \frac{2\pi}{a}, \qquad 6 = \frac{2\pi}{b}.$$

» Supposons maintenant que, les coordonnées x, y étant rectangulaires, on nomme z une variable imaginaire liée aux variables x, y, par la formule

$$z = x + y\mathrm{i}.$$

La position du point mobile Z sera complétement déterminée par la *coordonnée imaginaire* z, et pour que u soit fonction de x, y, il suffira que u soit fonction de z. D'ailleurs, pour que la fonction de z, désignée par u, soit doublement périodique, il suffira qu'elle reprenne la même valeur quand le point Z, supposé d'abord intérieur au rectangle ABCD, ira prendre la place de l'un quelconque des points homologues situés dans les autres rectangles élémentaires; en d'autres termes, il suffira que u reprenne la même valeur quand on fera croître ou décroître u d'un multiple de a, ou d'un multiple de $b\mathrm{i}$; et cette condition pourra toujours être remplie, quelle que soit la forme de la fonction u pour les points intérieurs au rectangle ABCD.

» Ce n'est pas tout; on pourra, aux deux périodes a et bi, supposées l'une réelle, l'autre imaginaire, substituer deux périodes imaginaires assujetties à la seule condition que leur rapport ne soit pas réel. Cela posé, concevons que l'on désigne par a, b non plus deux quantités réelles, mais deux expressions imaginaires, dont le rapport ne soit pas réel. Pour que u soit une fonction de z doublement périodique, il suffira que u ne varie pas, quand on fera croître ou décroître z d'un multiple de a ou d'un multiple de b. Alors aussi, a, b pourront être censés représenter en grandeur et en direction les côtés d'un parallélogramme élémentaire ABCD, et la fonction u sera entièrement connue, quand on la connaîtra pour chacune des valeurs de z correspondantes aux points situés dans l'intérieur de ce parallélogramme.

» D'après ce qu'on vient de dire, il est clair que, si a et b représentent les deux périodes de la variable z dans une fonction doublement périodique u, la valeur de u correspondante au cas où le point mobile Z reste compris dans l'intérieur d'un parallélogramme élémentaire ABCD pourra être choisie arbitrairement. Si d'ailleurs cette valeur, arbitrairement attribuée à u, est toujours finie et continue dans l'intérieur du parallélogramme, on pourra, de formules déjà connues, déduire l'expression analytique générale, propre à représenter la valeur de la fonction u supposée doublement périodique, quelle que soit la valeur attribuée à la variable z.

» La fonction u, supposée doublement périodique, ne pourra plus être choisie arbitrairement pour les valeurs de z correspondantes aux divers points d'un parallélogramme élémentaire, si elle est assujettie à la condition de rester continue *avec sa dérivée*, pour des valeurs quelconques de z, tant qu'elle ne devient pas infinie. (*Voir* la Note sur les fonctions de variables imaginaires, page 160.) Cette condition sera remplie, par exemple, si u est l'une des fonctions elliptiques, ou même une fonction rationnelle de ces fonctions. Mais il importait de savoir quelle est la forme la plus générale que puisse prendre une fonction doublement périodique, quand on l'assujettit à la condition énoncée. Telle est l'importante question que M. Hermite s'est proposé de résoudre. La solution qu'il en a donnée s'appuie sur des propositions remarquables, déduites en grande partie des principes établis par l'un de nous dans divers Mémoires, et spécialement dans le tome II des *Exercices de Mathématiques*. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» La variable imaginaire z étant censée représenter les coordonnées imaginaires d'un point mobile Z, désignons par F(z) une fonction doublement périodique de z, qui reste continue avec sa dérivée, tant qu'elle ne devient pas

infinie; et soient a, b les deux périodes de z assujetties à la seule condition que leur rapport $\frac{a}{b}$ ne soit pas réel. Les quatre points

$$\text{A, B, C, D}$$

dont les coordonnées imaginaires seront

$$z, \quad z+a, \quad z+b, \quad z+a+b,$$

coïncideront avec les quatre sommets d'un parallélogramme élémentaire ABCD, dont les côtés seront représentés non-seulement en grandeur, mais encore en direction, par les deux constantes a, b; et, si l'on pose

$$\zeta = z + at + bt',$$

t, t' étant deux variables réelles, les valeurs de ζ correspondantes à des valeurs de t, t' comprises entre les limites 0, 1, représenteront les coordonnées imaginaires de points renfermés dans le parallélogramme élémentaire ABCD. Le binôme $z + at$ en particulier représentera les coordonnées imaginaires d'un point situé sur la droite AB; et si, pour tous les points de cette droite, la fonction de z et de t, représentée par $\mathrm{F}(z+at)$, conserve une valeur finie, cette fonction, qui ne varie pas quand on y fait croître ou décroître t d'un nombre entier quelconque, pourra être développée suivant les puissances ascendantes et descendantes de l'exponentielle

$$e^{2\pi t i}.$$

Soit A_m le coefficient de la $m^{\text{ième}}$ puissance de cette exponentielle dans le développement de $\mathrm{F}(z+at)$, m étant positif ou négatif, mais entier. On aura

$$\mathrm{A}_m = \int_0^1 e^{-2m\pi t i}\,\mathrm{F}(z+at)\,dt,$$

ou, ce qui revient au même,

$$\mathrm{A}_m = \int_0^1 \Pi(z+at)\,dt,$$

la valeur de $\Pi(\zeta)$ étant

$$\Pi(\zeta) = e^{\frac{2m\pi(z-\zeta)}{a}i}\,\mathrm{F}(\zeta),$$

et

$$F(z+at) = \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} A_m e^{2m\pi ti};$$

par conséquent,

$$(2) \qquad F(z) = \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} A_m.$$

D'ailleurs, la nouvelle fonction, désignée ici par $\Pi(\zeta)$, ne variera pas quand on y fera croître ζ de a, et vérifiera évidemment la condition

$$(3) \qquad \Pi(\zeta+b) = q^{-2m}\,\Pi(\zeta),$$

la valeur de q étant

$$q = e^{\frac{\pi b}{a}i}.$$

Enfin, si l'on suppose que la sommation indiquée par le signe $\sum$ s'étende seulement aux diverses valeurs positives ou négatives de m, la valeur $m=0$ étant exclue, alors à la place de la formule (2), on obtiendra la suivante :

$$(4) \qquad F(z) = A_0 + \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} A_m,$$

la valeur de A_0 étant

$$(5) \qquad A_0 = \int_0^1 F(z+at)\,dt.$$

» D'autre part, si l'on désigne par $f(z)$ une fonction de z qui demeure continue avec sa dérivée, tant qu'elle reste finie; par (P, Q) la valeur de l'intégrale rectiligne

$$\int f(z)\,dz,$$

étendue à tous les points de la droite qui a pour origine le point P, et pour extrémité le point Q; par S l'aire du parallélogramme élémentaire ABCD; enfin, par (S) l'intégrale $\int f(\zeta)\,d\zeta$, étendue à tous les points situés sur le contour de ce parallélogramme, on aura non-seulement

$$(Q, P) = -(P, Q),$$

et, par suite,

(6) $$(S) = (A, B) + (B, D) - (C, D) - (A, C),$$

mais encore

(7) $$(S) = 2\pi i \mathcal{E} (f(\zeta)),$$

le signe $\mathcal{E}$ étant relatif aux seules valeurs de ζ qui représenteront les coordonnées de points renfermés dans le parallélogramme élémentaire ABCD. Cela posé, comme, en réduisant $f(z)$ à la fonction doublement périodique $F(z)$, on aura évidemment

$$(B, D) = (A, C),$$

et, par suite,

$$(S) = 0,$$

la formule (7) donnera

(8) $$\mathcal{E} (F(\zeta)) = 0.$$

Si, au contraire, on remplace $f(z)$ par $\Pi(z)$, alors, en ayant égard à la formule (3), on trouvera

$$(B, D) = (A, C), \quad (C, D) = q^{-2m}(A, B),$$

et, comme on aura

$$(A, B) = \int_z^{z+at} \Pi(\zeta)\, d\zeta = a A_m,$$

on tirera des formules (6) et (7)

$$(S) = a(1 - q^{-2m}) A_m = 2\pi i \mathcal{E}\, \Pi(\zeta);$$

par conséquent,

(9) $$A_m = \frac{2\pi i}{a} \frac{\mathcal{E}\, \Pi(\zeta)}{1 - q^{-2m}}.$$

Il résulte immédiatement de cette formule, jointe à l'équation (4), que, si en attribuant à z une valeur de la forme $at + bt'$, et à t, t' des valeurs réelles dont la seconde reste comprise entre les limites 0, 1, on pose

(10) $$\theta(z) = \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} \frac{e^{\frac{2m\pi(z-b)}{a} i}}{1 - q^{-2m}},$$

on aura

$$(11) \qquad F(z) = A_0 + \frac{2\pi i}{a} \mathcal{E}\, \theta(z + b - \zeta) (F(\zeta)),$$

le signe $\mathcal{E}$ étant relatif aux seules valeurs $\zeta_1, \zeta_2, \ldots, \zeta_\mu$ de la variable ζ qui vérifieront l'équation

$$(12) \qquad \frac{1}{F(\zeta)} = 0,$$

et représenteront les coordonnées de points renfermés dans l'intérieur du parallélogramme élémentaire ABCD. D'ailleurs, on tirera de l'équation (10), en y remplaçant m par $-m$,

$$(13) \qquad \theta(z) = -\theta(b - z).$$

» Supposons maintenant que les valeurs de

$$\zeta = z + at + bt,$$

désignées par $\zeta_1, \zeta_2, \ldots, \zeta_\mu$, se trouvent rangées d'après l'ordre de grandeur des valeurs correspondantes de t'. Soient, d'ailleurs,

$$Z_1, Z_2, \ldots, Z_\mu,$$

les points dont $\zeta_1, \zeta_2, \ldots, \zeta_\mu$ représentent les coordonnées imaginaires. Si, dans le second membre de la formule (11), on attribue à z un accroissement Δz tellement choisi, que le point A' correspondant à la coordonnée imaginaire $z + \Delta z$ soit renfermé dans l'intérieur de la bande comprise entre la droite AB et la parallèle menée à cette droite par le point Z_1, le terme

$$A_0 = \int_0^1 F(z + at)\, dt$$

ne variera pas; mais si le point A' vient à franchir cette parallèle, le terme A_0 prendra un accroissement qui se déduira sans peine des formules (6), (7), et dont la valeur sera

$$-\frac{2\pi i}{a} \mathcal{E} (F(\zeta)),$$

le signe $\mathcal{E}$ se rapportant à la seule valeur ζ_1 de la variable ζ. Dans la même hypothèse, l'expression

$$\frac{2\pi i}{b} \mathcal{E}\, \theta(z + b - \zeta) (F(z))$$

que renferme le second membre de la formule (11), se trouvera évidemment diminuée du terme correspondant à la valeur ζ_1 de ζ, et augmentée du terme correspondant à la valeur $\zeta_1 + b$. Cela posé, il est clair que, si l'on assujettit $\theta(z)$ à vérifier généralement la condition

$$(14)\qquad \theta(z+b) = \theta(z) - 1,$$

la formule (11) pourra être étendue au cas où le signe $\mathcal{E}$ serait relatif aux valeurs de ζ qui représenteraient les coordonnées de points renfermés, non plus dans le parallélogramme élémentaire ABCD, mais dans le parallélogramme semblable A′B′C′D′ avec lequel on peut faire coïncider le premier en transportant les côtés parallèlement à eux-mêmes, et substituant au sommet A le sommet A′. Par suite aussi, on pourra, en supposant le terme A_0 réduit à une constante dans la formule (11), admettre que, dans cette formule, le signe $\mathcal{E}$ se rapporte aux seules valeurs de ζ qui vérifient l'équation (12), et sont de la forme

$$(15)\qquad \zeta = at + bt',$$

t, t' étant des variables réelles comprises entre les limites 0, 1.

» En vertu de la formule (11), considérée sous ce point de vue, toute fonction de z, qui, étant doublement périodique, reste continue avec sa dérivée, tant qu'elle ne devient pas infinie, se réduit à la somme d'un certain nombre de termes, dont chacun est proportionnel à une fonction de la forme

$$\theta(z - z_1),$$

z_1 étant une valeur particulière de z, ou bien encore à l'une des dérivées de cette même fonction différentiée par rapport à z. Tel est le théorème fondamental obtenu par M. Hermite. Ajoutons que la fonction désignée ici par $\theta(z)$ a évidemment pour dérivée une fonction doublement périodique de z. Si l'on désigne par $\varphi(z)$ cette dérivée, la fonction $\varphi(z)$ restera continue aussi bien que $\theta(z)$ tant qu'elle ne deviendra pas infinie, et, par suite, rien n'empêchera de prendre pour $F(z)$, dans la formule (11), ou la fonction $\varphi(z)$, ou une fonction rationnelle de $\varphi(z)$. En réduisant effectivement $F(z)$ au carré de $\varphi(z)$, M. Hermite obtient une équation qui sert à exprimer ce carré en fonction linéaire de $\varphi(z)$ et de $\varphi''(z)$; il en conclut aisément que le carré de $\varphi'(z)$ est proportionnel au produit des trois facteurs

$$\varphi(z) - \varphi\left(\frac{a}{2}\right),\quad \varphi(z) - \varphi\left(\frac{b}{2}\right),\quad \varphi(z) - \varphi\left(\frac{a+b}{2}\right),$$

et la transcendante $\theta(z)$ se trouve ainsi ramenée aux fonctions elliptiques. Par suite aussi, l'on peut réduire à une fonction rationnelle de fonctions elliptiques, toute fonction doublement périodique qui reste toujours continue avec sa dérivée, tant qu'elle ne devient pas infinie (*).

» En partant des formules que nous avons rappelées, et substituant aux périodes a, b les autres périodes qu'on peut introduire dans le calcul, en déplaçant les sommets du parallélogramme élémentaire ABCD, M. Hermite obtient successivement sous diverses formes la valeur de la transcendante $\theta(z)$. D'ailleurs la comparaison des diverses formes sous lesquelles se présente $\theta(z)$, et de ses divers développements, permet à l'auteur d'établir un grand nombre de propositions nouvelles. L'une de ces propositions, très-digne de remarque, est relative à l'intervalle dans lequel reste convergente la série qui représente le développement de la fonction $\theta(z)$ (**).

» En résumé, les Commissaires pensent que, dans le travail soumis à leur examen, M. Hermite a donné de nouvelles preuves de la sagacité qu'il avait déjà montrée dans de précédentes recherches. Ils pensent que ce travail est très-digne d'être approuvé par l'Académie, et inséré dans le recueil des *Mémoires des Savants étrangers*.

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

Remarques de M. Liouville.

« Sans s'opposer aux conclusions du Rapport, M. Liouville croit devoir rappeler qu'il a, lui aussi, trouvé depuis longtemps une théorie générale des fonctions doublement périodiques, dont il a donné incidemment à l'Académie, dès 1844, à propos d'un Mémoire de M. Chasles sur la construction géométrique des amplitudes des fonctions elliptiques, une vue très-nette qu'on retrouve au tome XIX des *Comptes rendus* (page 1261, séance du

---

(*) Déjà en 1844, M. Liouville avait obtenu, par une méthode très-différente de celle qu'a suivie M. Hermite, et avait énoncé, en présence de ce dernier, la réduction ici indiquée.

(**) M. Hermite, après avoir fixé l'intervalle dans lequel le développement de la transcendante $\theta(z)$ demeure convergent, prouve que, dans le cas où cet intervalle atteint sa valeur maximum, le rapport entre cet intervalle et le plus petit côté d'un parallélogramme élémentaire ne peut s'abaisser au-dessous de $\sqrt{\frac{3}{4}}$. M. Jacobi, dans une Lettre adressée à M. Hermite, avait énoncé une proposition qui coïncide avec ce théorème, et qui s'appliquait à la transcendante $\Theta(z)$.

9 décembre 1844). « La méthode que j'ai suivie, dit M. Liouville, est si
» simple dans ses détails, qu'elle pourra, je crois, sans inconvénient, venir
» après d'autres, même analogues, mais qui n'ont pas, ce me semble, le
» caractère tout intuitif et élémentaire que j'ai donné à la mienne en m'at-
» tachant à aller pas à pas du simple au composé, par la considération
» continuelle et toujours directe d'un seul principe. J'ai toutefois, on
» le comprend, un certain intérêt à établir, non pas que mon travail est
» ancien, cela résulte des *Comptes rendus,* mais que les détails princi-
» paux en ont été arrêtés depuis plusieurs années, et ont été communiqués
» très-explicitement à divers géomètres français ou étrangers. Or j'ai chez
» moi, et je pourrai déposer sur le bureau, avant la fin de la séance,
» une pièce manuscrite qui paraîtra concluante à cet égard. Deux géo-
» mètres allemands distingués, MM. Borchardt et Joachimsthal, pendant
» leur voyage à Paris en 1847, ont bien voulu sacrifier quelques heures
» pour entendre l'exposition de ma doctrine, et M. Borchardt a rédigé
» les leçons que j'étais ainsi conduit à faire. J'avais permis à M. Borchardt
» de montrer cette rédaction à qui il voudrait, et j'ai su de lui qu'elle a été
» mise sous les yeux de M. Jacobi. Pressé par le temps, je n'avais pu parler
» des intégrales elliptiques de seconde et de troisième espèce. Mais cela
» importe peu. La classification des fonctions bien déterminées double-
» ment périodiques, d'après le nombre des valeurs irréductibles par les
» périodes, mais d'ailleurs égales ou inégales, qui les rendent infinies; la
» démonstration de ce théorème capital, que toute fonction de ce genre
» qui a moins de deux infinis doit se réduire à une simple constante; la
» proposition importante aussi, que le nombre des racines qui annulent
» la fonction est toujours précisément égal au nombre des infinis de cette
» fonction, et que, de plus, les sommes des valeurs de la variable, relatives
» à ces deux circonstances d'une fonction nulle ou infinie, sont toujours
» égales entre elles aux multiples près des périodes; l'expression des fonc-
» tions à n infinis par des sommes ou par des produits de fonctions à deux
» infinis; la théorie détaillée des fonctions à deux infinis et leur réduction
» aux fonctions elliptiques, qui sont dès lors l'élément unique des fonc-
» tions doublement périodiques à un nombre d'infinis limité; les théorèmes
» sur l'addition et sur la transformation directe ou inverse, rendus pour
» ainsi dire aussi simples que le problème d'algèbre de former une frac-
» tion rationnelle dont le numérateur et le dénominateur s'évanouissent
» pour des valeurs données : tout cela, c'est-à-dire la partie essentielle de

» mon travail, est dans le manuscrit de M. Borchardt, que je communi-
» querai dans quelques instants à l'Académie. »

» M. Liouville a, en effet, avant la fin de la séance, déposé sur le bureau le manuscrit de M. Borchardt. Nous transcrivons la table des matières que M. Borchardt a placée en tête.

Première partie. — *Théorie générale.*

» 1. Une fonction doublement périodique qui ne devient jamais infinie est impossible.

» 2. Une fonction doublement périodique et à un seul infini est impossible.

» 3. Fonctions doublement périodiques et à deux infinis. Leurs propriétés fondamentales.

» 4. Fonctions doublement périodiques et à plusieurs infinis. Leur développement en sommes et en produits de fonctions doublement périodiques et à deux infinis.

» 5. Leur développement en produits de fonctions périodiques et à trois infinis, lorsque le nombre des infinis est pair.

» 6. Leur développement en fractions de la forme $\frac{M + N\varphi'(z)}{L}$, $\varphi(z)$ représentant une fonction doublement périodique et à deux infinis, $\varphi'(z)$ son coefficient différentiel, et L, M, N des fonctions entières de $\varphi(z)$.

Seconde partie. — *Applications.*

» 7. Détermination du coefficient différentiel des fonctions doublement périodiques et à deux infinis. Théorème de l'addition pour les mêmes fonctions. Cas particulier du $\sin\mathrm{am}\, z$.

» 8. Transformation du $\sin\mathrm{am}\, z$. Expressions en forme d'une somme et d'un produit.

» 9. Transformation inverse du $\sin\mathrm{am}\, z$. Formule d'Abel. Formule de M. Jacobi. »

Note de **M. Augustin Cauchy** *relative aux observations présentées à l'Académie par* M. Liouville.

« Comme je l'ai fait voir dans les *Comptes rendus* de 1843, les formules générales que donne le calcul des résidus pour la transformation et le développement des fonctions, peuvent être utilement appliquées à la re-

cherche des propriétés des fonctions elliptiques. Il y a plus ; comme je l'ai remarqué en 1844 (tome XIX des *Comptes rendus*, page 1378), l'une de ces formules fournit le principe fondamental invoqué par M. Liouville pour les fonctions doublement périodiques, et le généralise même, en montrant que toute fonction $F(z)$ de z, qui, offrant une dérivée unique pour toute valeur de z, varie avec z par degrés insensibles, et ne devient jamais infinie, se réduit nécessairement à une constante. Enfin, les formules dont il s'agit, fournissent directement les diverses conséquences que notre confrère annonce avoir déduites du principe ici mentionné.

» Ainsi, en particulier, des formules que j'ai établies dans le Mémoire lithographié du 27 novembre 1831, comme propres à déterminer non-seulement la somme des fonctions semblables de celles des racines d'une équation transcendante, qui peuvent représenter les coordonnées imaginaires de points renfermés dans un contour donné, mais encore le nombre de ces racines, on conclut immédiatement que, si, la fonction $F(z)$ étant doublement périodique, on attribue successivement à z les diverses valeurs qui expriment les coordonnées imaginaires de points renfermés dans le parallélogramme élémentaire dont les côtés sont représentés en grandeur et en direction par les deux périodes, celles de ces valeurs qui rendront la fonction $F(z)$ nulle seront en même nombre que celles qui la rendront infinie.

» Quant à la méthode d'exhaustion qu'a employée M. Liouville, et qui consiste à retrancher successivement d'une fonction donnée $f(z)$, d'autres fonctions qui deviennent infinies en même temps qu'elle, pour certains systèmes de valeurs attribuées à la variable z, de manière à obtenir, pour reste définitif, une fonction $\varpi(z)$ qui offre une valeur toujours finie ou même constante, pour des valeurs finies de z; c'est précisément la méthode dont j'ai fait usage pour établir, dans le premier volume des *Exercices de Mathématiques*, les principes fondamentaux du calcul des résidus. La méthode d'exhaustion est encore celle à laquelle j'ai eu recours, dans les *Annales* de M. Gergonne, pour la détermination d'un très-grand nombre d'intégrales définies, spécialement des intégrales dont les limites sont $-\infty$ et $+\infty$.

» Je joindrai ici la démonstration très-simple du théorème relatif aux valeurs d'une variable qui rendent nulle ou infinie une fonction à double période.

» Soit $F(z)$ une fonction, doublement périodique, qui reste continue avec sa dérivée, tant qu'elle ne devient pas infinie. Soient encore a, b les deux périodes de la variable z; nommons S l'aire du parallélograme élé-

mentaire ABCD, dont les côtés sont représentés en grandeur et en direction par les périodes a, b; enfin, soit (S) la valeur de l'intégrale

$$\int \frac{F'(z)}{F(z)}\,dz,$$

étendue à tous les points du contour ABCD. Il est clair que (S) sera la somme de quatre intégrales rectilignes, qui, prises deux à deux, seront égales, au signe près, mais affectées de signes contraires. On aura donc $(S) = 0$. Mais, d'autre part, si, parmi les valeurs de z qui représentent les coordonnées imaginaires de points situés dans l'intérieur du parallélogramme élémentaire, celles qui rendent la fonction $F(z)$ nulle sont en nombre égal à n, et celles qui la rendent infinie, en nombre égal à n'; on aura

$$(S) = 2\pi i \,\mathcal{E}\left(\frac{F'(z)}{F(z)}\right) = 2\pi i\,(n - n').$$

Donc l'équation $(S) = 0$ donnera

$$n = n' \quad (*). \text{»}$$

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Peligot** *relatif aux procédés saccharimétriques.*

(Commissaires, MM. Chevreul, Boussingault, Payen rapporteur.)

« Dans la dernière séance, M. Peligot a appelé l'attention de l'Académie sur la question importante de l'essai des sucres bruts du commerce.

» La méthode à laquelle il donne la préférence consiste dans la détermination directe de la composition immédiate, en tenant compte surtout :

» 1°. De l'eau hygroscopique;

» 2°. Des sels minéraux;

» 3°. Des matières organiques précipitables par l'acétate de plomb tribasique;

» 4°. Des substances insolubles.

» Le sucre pur se déduit par différence, ou se détermine au moyen de la saccharimétrie optique.

» M. Peligot démontre que, dans plusieurs circonstances, cette dernière

---

(*) M. Hermite, auquel je faisais part de cette démonstration, tirée du calcul des résidus, m'a dit l'avoir déjà remarquée, et donnée au Collége de France dans une leçon.

méthode, telle qu'elle est pratiquée maintenant, peut occasionner des erreurs s'élevant jusqu'à 3 centièmes.

» Votre rapporteur avait eu précédemment l'occasion de constater l'exactitude des résultats annoncés par M. Peligot, car il était arrivé de son côté à des conclusions identiques en opérant sur les mêmes échantillons séparés en plusieurs parties.

» M. Peligot a trouvé dans les sucres bruts, dits *bonne quatrième du commerce*, 92 centièmes en moyenne de sucre pur, lorsque le sucre brut vient des colonies (Porto-Ricco, Réunion, Antilles), et 94 centièmes lorsque cette sorte commerciale est tirée de nos sucreries indigènes; il fait observer que la différence de rendement est compensée par la valeur plus grande des mélasses et des bas produits qui proviennent des sucres de canne.

» Enfin il signale l'influence des sels contenus dans les sucres bruts sur le rendement en sucre raffiné, influence telle, qu'une partie en poids de sels solubles, du sel marin, par exemple, ferait perdre au raffinage quatre à cinq parties de sucre blanc qui passerait dans les mélasses. L'analyse chimique peut seule, en effet, faire apprécier ces matières salines ainsi que les matières organiques étrangères au sucre, et très-préjudiciables aussi à son extraction; les procédés saccharimétriques qui n'en tiennent pas compte exposent à des erreurs très-graves parfois, et nuisibles aux grands intérêts agricoles, industriels et commerciaux engagés dans la question. Il semble donc que tant que le raffinage usuel ne pourra séparer le sucre, l'impôt qui le frapperait ne serait pas équitable.

» C'est ce que le Mémoire rend plus évident encore en montrant que la mélasse provenant des sucres bruts de betterave, et qui contiendrait moitié de son poids de sucre pur, se trouverait frappée d'un droit égal à la moitié de l'impôt sur le sucre, bien que cette mélasse incristallisable directement ne dût donner aucune quantité de sucre solide par le raffinage usuel, ni être consommée comme substance sucrante.

» A la vérité, le préjudice causé relativement au raffinage des sucres de canne serait moins grand, car les mélasses provenant de ces sucres entrent dans la consommation pour leur qualité sucrante due tant au sucre cristallisable qu'aux sucres liquides qu'elle renferme.

» Le nouveau travail de l'auteur offre, par l'exactitude des procédés décrits et par ses déductions pratiques, un intérêt d'autant plus grand qu'il jette une véritable lumière sur une question d'une haute importance, soumise en ce moment aux délibérations de l'Assemblée législative.

» Votre Commission est d'avis que le Mémoire de M. Peligot mérite l'approbation de l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

« Après la lecture de ce Rapport, **M. Balard** demande la parole pour dire à l'Académie qu'ayant eu, dans une autre circonstance, à examiner le procédé saccharimétrique optique et à faire l'analyse de nombreux mélanges obtenus de toute pièce avec des matières organiques diverses, et dans lesquels entraient des quantités connues de sucre pur, il n'a jamais observé des différences aussi grandes que celles que signale le Rapport; les erreurs de la méthode employée dans ces conditions n'étaient pas supérieures à 1 centième. »

« **M. Payen** présente les observations ci-après en réponse à son confrère.

» La Commission de l'Académie a reconnu qu'en effet le polarimètre en question permet d'apprécier les quantités de sucre à 1 centième près lorsque ce sucre est pur, et simplement dissous dans l'eau ou mêlé avec certaines substances bien déterminées.

» C'est précisément ce qui arrive dans le cas d'un mélange de glucose, qui d'ailleurs ne se rencontre pas généralement dans les sucres de betterave.

» Il en est tout autrement dans des circonstances où d'autres matières organiques indéterminées encore, sont unies au sucre, et l'on peut en démontrer, dans les sucres bruts et les mélasses de betterave, trois de ce genre, que M. Payen s'occupe d'examiner.

» Une ou plusieurs de ces substances peuvent agir dans le même sens que le sucre lui-même ou dans un sens contraire, et contribuer à faire varier les résultats entre des limites plus ou moins étendues.

» C'est sans doute à des causes de cette nature, peut-être à la présence d'un principe immédiat analogue à la dextrine ou identique avec elle, qu'il faut attribuer le fait suivant parfaitement certain : parmi les résultats obtenus au polarimètre et communiqués à une Commission dont M. Peligot faisait partie, on remarquait plusieurs échantillons dosant 99 centièmes de sucre pur.

» Les mêmes échantillons donnèrent, sur 100 parties, d'après les analyses chimiques qu'en firent séparément MM. Peligot et Payen 1,5 à 2,5 d'eau, 0,4 à 1 de substances organiques non sucrées, enfin 0,8 à 1,5 de matières minérales; or il était évident que l'eau, ni les matières organiques, ni les sels

minéraux ne pouvaient être considérés comme du sucre : aucune objection ne fut présentée contre ces conclusions exactes par les Membres de la Commission qui n'avaient pas eux-mêmes pris part aux essais.

» Il paraissait donc bien démontré que les essais des sucres bruts au polarimètre pouvaient offrir des chances d'erreur de 2 à 3,5 pour 100.

» Quant aux précautions relatives à l'inversion dans cette méthode, elles pouvaient être inutiles en cette circonstance, mais on devait, d'ailleurs, s'en rapporter à la personne très-exercée aux essais de saccharimétrie optique, chargée de ces expériences comparatives.

» Quoi qu'il en soit, les plus graves objections restent contre le moyen optique exclusivement employé, indépendamment des chances d'erreur qu'on vient d'indiquer; ce sont :

» 1°. L'introduction de substances connues déjà et de plusieurs autres qu'on découvrira sans doute, et qui augmenteront ou diminueront les proportions apparentes indiquées par l'appareil, nécessitera des complications dans la méthode qui ne pourront garantir les intérêts du trésor ni ceux des manufacturiers;

» 2°. L'essai optique évidemment encore ne tient aucun compte des sels minéraux et autres substances étrangères qui, cependant, enlèvent au raffinage quatre à six fois leur poids de sucre pur qui passe dans les mélasses.

» Ainsi donc, dans l'intérêt d'une appréciation exacte, on doit faire intervenir un autre essai manufacturier, sorte de clairçage, ou mieux l'analyse chimique, et surtout la détermination, facile d'ailleurs, de l'eau, des substances organiques et des matières minérales; à ces conditions, le polarimètre pourra fournir un moyen de contrôle utile. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de sept Membres chargée de présenter une liste de candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de *M. Jacobi*, Commission qui doit se composer de trois Membres pris dans les Sections des Sciences mathématiques, de trois pris dans les Sections des Sciences Physiques et du Président de l'Académie.

MM. Arago, Liouville, Pouillet, d'une part, MM. Flourens, Élie de Beaumont, Chevreul, de l'autre, réunissent la majorité des suffrages et composeront, avec M. Rayer, Président de l'Académie, la Commission chargée de proposer des candidats pour la place vacante.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions algébriques; par* **M. Hermite.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Géométrie.)

« 1. Les propositions données par M. Puiseux, sur les racines des équations algébriques considérées comme fonctions d'une variable z, qui entre rationnellement dans leur premier membre, me semblent ouvrir un vaste champ de recherches destinées à jeter un grand jour sur la nature analytique de ce genre de quantités. Je me propose de donner ici le principe de ces recherches, et de faire voir comment elles conduisent à reconnaître si une équation quelconque

$$F(u, z) = 0$$

est résoluble algébriquement, c'est-à-dire si l'inconnue u peut être exprimée par une fonction de la variable z, ne contenant cette variable que sous les signes d'extraction de racines de degré entier. Les théorèmes auxquels nous serons ainsi amenés donneront, et sous un point de vue entièrement nouveau, le beau résultat obtenu par Abel sur la possibilité d'exprimer algébriquement $\sin\operatorname{am}\left(\frac{x}{n}\right)$ par $\sin\operatorname{am}(x)$. Je me borne ici à la question de la résolution par radicaux; plus tard je ferai, au même point de vue, l'étude des équations modulaires, et je montrerai comment les théorèmes de M. Puiseux conduisent à effectuer l'abaissement de ces équations dans les cas annoncés par Galois, dont les principes serviront d'ailleurs de base à tout ce que nous allons dire.

» 2. Soit

$$\Phi(z) = 0$$

l'équation dont les racines, mises pour z dans l'équation proposée

$$F(u, z) = 0,$$

lui font acquérir des racines multiples; désignons ces diverses valeurs de z par

$$z_0, z_1, \ldots, z_{\mu-1},$$

et, après avoir tracé dans un plan deux axes rectangulaires représentons-les par autant de points que nous nommerons respectivement

$$Z_0, Z_1, \ldots, Z_{\mu-1}.$$

» Soient enfin, pour un point quelconque P du plan,

$$u_0,\ u_1,\ldots,\ u_{m-1},$$

toutes les racines de l'équation proposée; M. Puiseux, et c'est là une partie essentielle de ses recherches, a donné le moyen de trouver la substitution qui s'opère entre les valeurs initiales $u_0, u_1,\ldots, u_{m-1}$ des racines de la proposée, quand la variable z décrit un contour fermé partant du point P, et embrassant l'un des points $Z_0, Z_1,\ldots, Z_{\mu-1}$, pour revenir au même point P. Représentons symboliquement par S_i la substitution relative à un contour élémentaire comprenant le seul point Z_i, on aura le théorème suivant :

» *Théorème* 1. Toute fonction des racines u, invariable par les substitutions

$$S_0,\ S_1,\ldots,\ S_{\mu-1},$$

pourra être exprimée rationnellement par la variable z; et aussi la proposition réciproque :

» *Théorème* 2. Toute fonction des racines u, déterminable rationnellement en z, est invariable par les mêmes substitutions

$$S_0,\ S_1,\ldots,\ S_{\mu-1}.$$

» Le groupe des substitutions en question jouera donc précisément le même rôle que le groupe de l'équation irréductible en V de Galois.

» *Démonstration du théorème* 1. Soit U la fonction des racines $u_0, u_1,\ldots, u_{m-1}$, qui vérifie les conditions du théorème 1; il est évident qu'on pourra toujours établir entre cette fonction et la variable z une équation rationnelle. En second lieu, si l'on fait décrire au point P un contour fermé quelconque, la fonction reprendra toujours la même valeur initiale; donc, d'après une remarque qui appartient encore à M. Puiseux, U est une fonction entièrement rationnelle de z.

» *Démonstration du théorème* 2. Toutes les valeurs que pourrait acquérir la fonction U, en appliquant aux racines $u_0, u_1,\ldots, u_{m-1}$, les substitutions $S_0, S_1,\ldots, S_{\mu-1}$, sont autant de valeurs initiales qu'on obtiendrait lorsque le point P, ayant décrit un contour quelconque, serait revenu à sa position primitive; si donc la fonction U remplit les conditions du théorème 2, c'est-à-dire si elle est rationnelle, ces valeurs seront toutes les mêmes; donc, etc.

» 3. Je vais maintenant faire voir, par un exemple très-simple, une première application de ce qui précède.

» Le degré de l'équation proposée $F(u, z) = 0$ étant un nombre quelconque m, supposons que les divers systèmes circulaires de M. Puiseux soient tous identiques en embrassant toutes les racines, ou bien qu'ils soient réductibles tous aux puissances d'une même substitution circulaire d'ordre m, suivant l'expression employée par M. Cauchy, l'équation proposée sera résoluble par radicaux relativement à z.

» En effet, si l'on désigne par α une racine quelconque de l'équation binôme $\alpha^m = 1$, la fonction suivante :

$$(u_0 + \alpha u_1 + \alpha^2 u_2 + \ldots + \alpha^{m-1} u_{m-1})^m,$$

reprendra toujours la même valeur initiale, quel que soit le contour fermé qu'ait décrit le point mobile P en revenant à sa première position; donc cette fonction sera déterminable rationnellement en z; donc, etc.

» 4. Actuellement supposons que le degré m soit un nombre premier, la condition nécessaire et suffisante de solubilité par radicaux, consiste en ce que toute fonction des racines invariables par les substitutions de cette forme spéciale, savoir :

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{ak+b}, \end{pmatrix}$$

a et b étant tous les entiers pris suivant le module m, ainsi que l'indice variable k, soit rationnellement connue.

» Donc, d'après le théorème 2, la condition nécessaire et suffisante de solubilité, revient à ce que :

» Les substitutions $S_1, S_2, \ldots, S_{\mu-1}$, données par les principes de M. Puiseux, soient toutes de la forme ci-dessous :

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{ak+b}. \end{pmatrix}$$

» Pour établir, de la manière la plus simple, la possibilité de la résolution par radicaux, je raisonnerai ainsi :

» Posons

$$\varphi(\alpha) = (u_0 + \alpha u_1 + \alpha^2 u_2 + \ldots + \alpha^{m-1} u_{m-1})^m;$$

et désignons par ρ une racine primitive pour le nombre premier m; en employant une racine β de l'équation $\beta^{m-1} = 1$, nous considérerons la nouvelle fonction résolvante,

$$T = [\varphi(\alpha) + \beta\varphi(\alpha^{\rho}) + \beta^2\varphi(\alpha^{\rho^2}) + \ldots + \beta^{n-2}\varphi(\alpha^{\rho^{n-2}})]^{n-1},$$

et je dis que cette fonction est invariable pour toutes les substitutions

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{ak+b}. \end{pmatrix}$$

Pour cela, il suffit de prouver qu'elle ne varie point pour les deux substitutions

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{k+1}, \end{pmatrix}$$

et

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{\rho k}; \end{pmatrix}$$

car la précédente résulte des produits des puissances de celles-ci.

» Or la première

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{k+1}, \end{pmatrix}$$

laisse invariables toutes les quantités

$$\varphi(\alpha), \quad \varphi(\alpha^\rho), \quad \varphi(\alpha^{\rho^2}),\ldots, \quad \varphi(\alpha^{\rho^{n-2}}).$$

Quant à la seconde

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{\rho k}, \end{pmatrix}$$

elle n'a d'autre effet que de remplacer chaque terme de la suite ci-dessus par le suivant, le dernier devenant le premier; or une telle substitution n'altère pas la valeur de T, donc T est bien invariable par toutes les substitutions

$$\begin{pmatrix} u_k, \\ u_{ak+b}. \end{pmatrix}.$$

Donc enfin T est une fonction rationnelle de z, facilement déterminable par la théorie de M. Puiseux, si les divers systèmes circulaires pour les points Z_0, $Z_1,\ldots$, $Z_{\mu-1}$, sont de la forme que nous leur avons assignée. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Réponse à une réclamation de priorité adressée par M. Rousseau, à l'occasion d'un Mémoire de* M. Peligot, *sur les combinaisons du sucre avec la chaux.* (Extrait d'une lettre de **M. Peligot.**)

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner le Mémoire de M. Peligot et la réclamation de M. Rousseau.)

« En résumant, à la fin de mon travail, les différentes conditions dans lesquelles ces combinaisons se produisent et en indiquant incidemment l'existence d'un mélange de chaux et de saccharate de chaux qu'on obtient, sous la forme d'une pâte visqueuse, en ajoutant de la chaux à du sirop froid marquant 25 degrés Beaumé, je ne me suis nullement attribué, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre en lisant mon Mémoire, le mérite de cette observation que M. Rousseau revendique comme étant sa propriété industrielle.

» M. Rousseau assure que ce produit est le même que celui que j'ai séparé de la dissolution bouillante de saccharate de chaux; « car, dit-il, » dans l'évaluation industrielle de la quantité de chaux qu'il contient, je l'ai » portée à 33 pour 100 et M. Peligot à 32,9. »

» Si l'on doit entendre par cette phrase que cette substance est une combinaison définie, je crois que M. Rousseau est dans l'erreur; car ce magma est un mélange, à proportions très-variables, de chaux et de saccharate.

» M. Rousseau croit que le procédé que j'ai suivi pour extraire le sucre des mélasses est identique avec celui pour lequel il a pris un brevet d'invention et qui consiste à ajouter de la chaux à des liqueurs sucrées très-denses, marquant 35 degrés Beaumé. La lecture attentive de mon Mémoire aurait dû le rassurer sur ce point, car le sucre cristallisé n'a pas été fourni par son procédé, mais bien en traitant par l'acide carbonique le composé défini qui se précipite au sein d'une dissolution *étendue et bouillante* de saccharate de chaux. »

PHYSIQUE. — *Deuxième Note sur la force qui soutient les liquides au-dessus des surfaces échauffées; par* **M. Person.**

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance du 25 février pour une réclamation de M. Boutigny, à l'occasion d'une première Note de M. Person.)

« Je viens de lire dans les *Comptes rendus*, tome XXXII, page 300, des remarques de M. Boutigny sur l'expérience par laquelle j'ai prouvé que c'était la vapeur qui soutenait les liquides à distance au-dessus des surfaces

échauffées. M. Boutigny suppose que l'orifice du manomètre plonge dans l'eau, c'est une erreur; cet orifice débouche *à sec* dans la couche de vapeur sous-jacente au liquide; celui-ci ne pénètre pas dans le tube; mais la pression de la vapeur s'y transmet, puisqu'elle produit une différence de niveau dans les autres branches. J'aurai l'honneur de répéter cette expérience devant la Commission, si M. Boutigny n'y parvenait pas.

» Je ferai en même temps une expérience qui diminuera beaucoup l'étonnement qu'on éprouve à voir la lenteur de l'évaporation d'une goutte d'eau dans un creuset chauffé au rouge; car la difficulté, après cette expérience, n'est plus d'expliquer la lenteur, mais bien la rapidité de l'évaporation. Supposons une goutte qui, libre dans un creuset, dure par exemple 100 secondes; M. Boutigny explique cette lenteur, en disant que la chaleur rayonnante ne pénètre pas dans un liquide à l'état sphéroïdal. Maintenant je suspends la goutte à quelques millimètres du fond du creuset par un fil de platine terminé en anneau horizontal; la chaleur rayonnante reste sensiblement la même : d'ailleurs cela importe peu si elle ne pénètre pas. Ainsi le temps de l'évaporation doit être à peu près le même, ou plus petit, à cause de la chaleur que propage le fil. Or, c'est précisément le contraire qui arrive; la goutte va durer 180 secondes, 200 secondes! Faudra-t-il admettre un état *supersphéroïdal* où la chaleur rayonnante pénétrerait encore moins que dans l'état sphéroïdal où cependant elle ne pénètre pas du tout, d'après M. Boutigny?

» La véritable explication, c'est que la chaleur rayonnante qui est très-bien absorbée par l'eau, dans tous ces cas, est loin d'être aussi considérable qu'on le suppose. La chaleur transmise par les fluides élastiques et surtout par la couche très-mince de vapeur surchauffée qui soutient le liquide joue un rôle capital ici, comme le prouve l'accroissement brusque du temps de l'évaporation, dès qu'on éloigne un peu la goutte de la paroi. J'ai donné d'autres preuves dans mon Mémoire de 1842. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques; par* **MM. AUG. DUMÉRIL, DEMARQUAY** *et* **LECOINTE.** — Premier Mémoire : sur les Excitants. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Magendie, Andral, Pouillet.)

« Cette classe de médicaments a été expérimentée avec soin; mais nous n'avons dû porter notre attention que sur ceux de ces agents dont l'action est puissante : les autres, si nombreux d'ailleurs, ont été négligés.

» Les substances expérimentées sont les cantharides, la cannelle, le sulfate de quinine, le seigle ergoté, l'acétate d'ammoniaque, le phosphore et la strychnine.

» *Les cantharides.* — Elles ont été expérimentées quatre fois; elles ont été données aux doses de $0^{gr},08$, de $0^{gr},20$ et de $0^{gr},40$. A la dose de 8 centigrammes, nous avons vu le thermomètre monter de $2^{\circ},1$ dans une période de six heures, temps pendant lequel la température a été prise de deux heures en deux heures.

» Dans trois autres expériences, faites de la même façon et avec autant de soin, et dans lesquelles nous avons donné deux fois $0^{gr},20$ et une fois $0^{gr},40$, nous avons obtenu encore une augmentation de la température, qui approche de 2 degrés avec $0^{gr},20$, mais qui ne dépasse plus 1 degré avec $0^{gr},40$. Nous verrons, dans le cours de ce travail, que les cantharides ne sont pas la seule substance qui donne des résultats différents, même opposés avec des doses variées.

» *La cannelle.* — Nous avons fait trois expériences avec ce médicament. Il a été donné, en décoction, deux fois à la dose de 30 grammes, et une fois à la dose de 45 grammes. Les animaux ont été mis en expérience de 10 à 11 heures du matin; leur dernière température a été prise à 11 heures du soir. A la dose de 30 grammes, sur deux animaux, la cannelle a donné une augmentation de température de $1^{\circ},7$, tandis qu'à 45 grammes la température s'est élevée de $2^{\circ},7$; ici donc l'élévation a été en rapport direct avec la dose du médicament, et l'action de ce dernier persistait à la douzième heure de l'expérience.

» *Le seigle ergoté.* — Cette substance, dont les propriétés spéciales comme excitant des contractions utérines, sont si connues, a été donnée une seule fois à la dose de 4 grammes, et dans une période de cinq heures, temps pendant lequel la température a été prise plusieurs fois; nous avons constaté une augmentation de 8 dixièmes de degré.

» *Acétate d'ammoniaque.* — Nous avons fait six expériences avec l'acétate d'ammoniaque; cinq fois il a été introduit dans l'estomac et une fois dans les veines : dans l'estomac, à la dose de 5, 10, 20 et 50 grammes, toujours la température a été élevée, non-seulement quand il a été porté dans l'économie par cette voie, mais encore quand il a été injecté dans les veines. Toutefois l'élévation a varié ainsi : 5 grammes de ce sel, mis dans les veines, donne une augmentation de 8 dixièmes de degré; 5 et 10 grammes, portés dans l'estomac, donnent pour résultat + 1 degré et $1^{\circ},3$. La dose du médicament est ensuite successivement augmentée, comme

nous l'avons vu plus haut, mais la température qui s'élève ne dépasse cependant pas le chiffre donné par les premières doses.

» *Le sulfate de quinine.* — Le sulfate de quinine a été donné deux fois par l'estomac à la dose de 1 gramme et de 2 grammes. Dans ces deux expériences, nous avons constaté pour résultat final une augmentation de la température qui a varié de 1°,5 à 2°,2. Mais un phénomène qui doit être signalé, c'est que, au début de l'expérience, la température a baissé pendant les deux premières heures de quelques dixièmes de degré.

» *Le phosphore.* — Six expériences ont été faites avec le phosphore à la dose de 0gr,02 et de 0gr,05. Nous avons une augmentation constante et successive de 1°,7 chez le premier et de 2°,2 chez le second, tandis que chez les quatre derniers chiens à qui le médicament a été administré aux doses de 0gr,10, 0gr,15 et 0gr,20, nous avons vu survenir un abaissement constant mais fort peu considérable, car il n'a pas dépassé 2 dixièmes de degré, si ce n'est chez l'un d'entre eux qui a succombé en cinquante minutes. Ainsi le phosphore à petite dose élève la température d'une manière sensible, tandis qu'à une dose plus élevée, il la déprime légèrement.

» *Sulfate de strychnine.* — Nous avons fait quatre expériences avec cette substance; deux fois nous l'avons donnée par l'estomac et deux fois par les veines. Nous n'avons obtenu que peu de résultats, la température a été faiblement élevée. L'animal, d'ailleurs, succombe toujours rapidement sous l'influence de cet agent. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur deux anémomètres à indications continues, établis près de Cherbourg.* (Extrait d'un Mémoire de **M. Th. Dumoncel.**)

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

« ... Des divers anémomètres que l'on a employés jusqu'ici, pas un n'a pu donner des renseignements d'une grande utilité pour la météorologie. Ce ne sont pas, en effet, des indications précises de l'azimut de la rose des vents selon lequel chaque vent a soufflé, qui sont importantes à connaître pour déduire des lois, c'est bien plutôt un ensemble d'observations relatives aux huit vents principaux. Ce qu'il faudrait connaître, dans un grand nombre de lieux différents, ce serait la durée moyenne mensuelle et annuelle de chacun de ces huit vents, leur vitesse moyenne réciproque, leur fréquence, le sens de leur succession, la quantité de pluie tombée sous l'influence de chacun d'eux. Aucun des instruments dont je viens de parler ne fournit le moyen de ré-

soudre ces problèmes, et on le comprendra facilement si l'on réfléchit que souvent, quand les vents varient beaucoup dans la journée, les indications de ces instruments se confondent dans le même trait, ou forment une suite de traits tellement rapprochés les uns des autres que, non-seulement il est impossible de les mesurer, mais qu'il est même difficile de savoir où l'un finit et l'autre commence.

» L'appareil que je présente aujourd'hui à l'Académie résout tous les problèmes dont j'ai parlé et peut être calculé pour un intervalle de vingt-quatre heures entre les observations.

» La première innovation, comme on pourra le voir, consiste dans la substitution d'une clepsydre au cylindre tournant des autres anémomètres. L'eau, en s'écoulant, suivant l'influence du vent, dans huit cases disposées autour de l'appareil et correspondant aux huit vents principaux, fait elle-même la somme de tous les instants, quelque courts qu'ils soient, durant lesquels les vents compris dans chaque angle de 45 degrés ont soufflé, et il suffit de plonger dans chaque case une règle graduée en conséquence pour avoir la durée totale de la série de vents qui se trouvent ainsi rapportés à un seul. Je dois dire cependant que, quelque exactitude qu'on apporte dans l'expérience, il y a une déperdition d'environ une demi-heure sur vingt-quatre, qui tient à des causes diverses; mais cette petite erreur peut être répartie, sans inconvénient, proportionnellement aux durées réciproques des différents vents.

» La seconde innovation consiste dans l'application du moulinet de Woltman à chacun des huit vents, de manière à lui faire fournir des indications continues. Il fallait, en conséquence, non-seulement décomposer le mouvement du moulinet et le retarder dans une proportion connue, mais encore trouver le moyen d'engrener et désengrener les roues des compteurs, suivant l'influence de chaque vent et par le seul secours de sa propre force; il fallait en outre que l'action du mécanisme engrenant pût se manifester sur tout le parcours de l'arc de 45 degrés, et que le moteur désengrenant pût agir aussitôt l'action de l'autre épuisée. C'est ce à quoi je suis parvenu au moyen du petit mécanisme indiqué *fig.* 2 et 3 de la planche jointe à mon Mémoire.

» La troisième innovation est l'application du pluviomètre aux huit vents, à l'aide de huit cases et d'un entonnoir à dégorgeoir mobile avec la girouette dans lequel vient tomber l'eau du pluviomètre.

» Enfin, la quatrième innovation est la constatation de la fréquence des vents et du sens de leur succession au moyen de deux roues à rochet

disposées en sens contraire l'une de l'autre et répétées huit fois autour de l'appareil (*fig.* 3).

» Quelque compliqué que paraisse au premier abord cet appareil, l'observation y est si facile, qu'on peut la faire en dix minutes et la confier à un domestique ou à toute personne de l'exactitude de laquelle on sera sûr. Son prix d'ailleurs n'est pas au-dessus des moyens de la plupart des personnes qui s'occupent de science. Celui que j'ai fait construire et qui fonctionne depuis six mois ne m'est revenu qu'à 250 francs, et encore ai-je eu à payer tous les faux frais qui accompagnent toujours l'exécution d'une chose nouvelle.

» L'autre appareil que j'ai fait exécuter, pour venir en aide au précédent dans les temps de gelée, et pour obtenir des renseignements particuliers nécessaires à mes recherches sur les vents, repose à peu près sur le même principe que l'anémomètre bien connu de M. d'Ons Enbray.....»

M. Gariel soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Applications médico-chirurgicales du caoutchouc vulcanisé.*

Le produit désigné dans ce Mémoire sous le nom de caoutchouc vulcanisé, diffère de celui qu'on nomme dans l'industrie caoutchouc régénéré, en ce que ce dernier, qui a été pendant longtemps le seul employé, s'obtient par l'action des huiles essentielles, tandis que l'autre s'obtient au moyen du soufre.

Le caoutchouc vulcanisé paraît posséder des qualités qui le rendent propre à certains usages auxquels le caoutchouc régénéré se prêtait moins bien, ou même ne convenait pas du tout.

M. Gariel indique une multitude d'applications que l'on peut faire, suivant lui, de cette préparation du caoutchouc, et il décrit, dans autant de chapitres distincts, les diverses classes d'appareils dont il propose l'adoption.

Ce Mémoire est renvoyé, selon le désir de l'auteur, à l'examen de la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

GÉOMÉTRIE APPLIQUÉE. — *Nouveau Mémoire sur le calcul des éléments des escaliers dans les cages polygonales et curvilignes; par* M. Mahistre.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour un précédent travail de l'auteur concernant la même question, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

MM. **Humbert de Molard** et **Aubrée** présentent de nouvelles recherches sur la *photographie*, et signalent, en particulier, l'action accélératrice qu'ils ont reconnue dans l'*acétate d'ammoniaque*.

(Commissaires, MM. Arago, Pelouze, Regnault.)

M. H. **Carnot** adresse une Note ayant pour objet, ainsi que ses précédentes communications, d'établir que la pratique de la *vaccine* n'a fait que déplacer la mortalité, et que les maladies gastro-intestinales, devenues plus fréquentes parmi les jeunes gens de vingt à trente ans depuis que la variole est devenue plus rare parmi les enfants, ne permettent pas d'admettre l'influence bienfaisante attribuée généralement à l'inoculation du virus-vaccin.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, à laquelle sont adjoints MM. Serres et Andral.)

M. **Cabillet** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Réfutation du tempérament égal, considéré comme base de l'Ecole de musique.*

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour une précédente communication de l'auteur, également relative à la théorie musicale.)

M. **Choumara**, qui avait lu, dans la séance du 7 octobre 1850, quelques fragments du *Traité du mouvement hélicoïde des astres*, envoie un nouveau Mémoire qui en forme la suite, et y joint une analyse de l'ensemble de son travail.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Conseil** adresse un Mémoire sur les *sauvetages*. Ce Mémoire est renvoyé à l'examen de la Commission qui sera chargée de se prononcer sur les inventions destinées à rendre un art moins insalubre ou une profession moins dangereuse.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques, et portant pour épigraphe : *Tous les problèmes de Mathématiques élémentaires ou transcendantes peuvent...*

(Renvoi à la future Commission.)

M. Viau adresse un cinquième supplément à son Mémoire sur un *nouveau moteur destiné à remplacer les machines à vapeur.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Duchamp envoie de Portet (Haute-Garonne) une Note ayant pour titre : *Nouveau système de télégraphie lumineuse.*

M. Babinet est prié de prendre connaissance de cette Note et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Hennequin, qui avait lu précédemment partie d'un Mémoire de M. *Alliot,* sur l'*ascension des eaux,* dépose un deuxième Mémoire de l'auteur sur le même sujet.

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. Jomard transmet une Lettre de *M. Herran,* concernant la graine de *cédron,* qui, dit l'auteur de la Lettre, a été employée avec succès, non-seulement contre la morsure des serpents, mais aussi contre les affections vermineuses. A la Lettre de M. Herran est joint un péricarpe de la graine de cédron.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la solubilité du carbonate de chaux dans le saccharate; par* **M. Ch. Barreswil.** (Extrait.)

« ... J'avais remarqué que les mélasses de betteraves alcalines faisaient le plus souvent effervescence avec les acides, même après les avoir préalablement soumises à l'ébullition. J'ai recueilli le gaz dégagé et j'ai constaté que ce gaz était bien de l'acide carbonique. Ce résultat avait lieu de me surprendre, attendu que les mélasses renferment, on le sait, des sels de chaux dont la présence me paraissait incompatible avec celle des carbonates. Je ne pouvais admettre qu'une explication, savoir : que sans doute le carbonate de chaux était soluble dans le sucre, ou au moins dans l'une des impuretés des mélasses de betteraves.

» C'est ainsi que j'ai été amené à mettre en présence du carbonate de chaux, soit tout fait, soit à l'état naissant, les diverses substances dont l'existence a été signalée par les chimistes qui ont analysé les mélasses. Ces expériences m'ont conduit à trouver que le carbonate de chaux est soluble

dans le saccharate de chaux, ce que j'ai pu prouver d'ailleurs de différentes manières.

» 1°. Ainsi, une dissolution de saccharate de chaux, dans laquelle on fait passer de l'acide carbonique, ne se trouble pas dans les premiers instants du passage du gaz.

» 2°. Un mélange de chlorure de calcium et de carbonate de soude ne forme aucun précipité dans le saccharate de chaux.

» 3°. Enfin, une dissolution d'hydrochlorate d'ammoniaque, ajoutée à une dissolution de carbonate de chaux dans le saccharate, en précipite aussitôt du carbonate de chaux pur. Le sel ammoniac est ici employé pour saturer la chaux libre du saccharate. Il est inutile de dire que ce réactif doit être employé avec précaution, attendu qu'il est lui-même un dissolvant du carbonate de chaux. Le fait de la dissolution du carbonate de chaux dans le saccharate, supposait la formation d'un sel double. J'ai acquis la preuve que ce sel double existe et qu'il peut être isolé; mais je n'ai pu l'obtenir jusqu'ici que mêlé d'un excès de saccharate de chaux. Je poursuis cette étude considérant la formation de ces sels doubles que les saccharates terreux paraissent former facilement, comme étant d'une grande importance dans le problème de l'extraction du sucre.

» Quoi qu'il en soit, le fait de la dissolution du carbonate de chaux dans le saccharate a déjà son intérêt au point de vue de l'analyse des sucres. Peut-être les physiologistes s'en préoccuperont-ils et voudront-ils voir, dans des réactions analogues, la théorie de la formation de certains produits de l'organisme. »

BOTANIQUE. — *Note sur l'appareil reproducteur dans les Lichens et les Champignons* (seconde partie); *par* **M. L.-R. Tulasne.**

« La grande ressemblance des *spermogonies* des Lichens avec les Pyrénomycètes du genre *Septoria,* ou leurs alliés, porte à soupçonner que ces petits Champignons ne sont pas, comme on le croit généralement, des productions autonomes, qu'ils ne représentent point, à eux seuls, une espèce végétale entière; et, si plusieurs d'entre eux sont décrits tantôt comme des *Sphæria,* tantôt comme des *Septoria,* c'est vraisemblablement qu'ils ont été observés à des époques différentes de leur développement, et qu'à chacun de ces *Septoria* ambigus, correspond une Sphérie particulière ou autre Pyrénomycète thécasporé qui lui succède, et ne forme avec lui qu'une même espèce fongine. Ce qui serait vrai des *Septoria,* devrait s'étendre à un grand nombre

d'autres genres de Pyrénomycètes ou de Coniomycètes, qui, de même, ne comprennent que les membres dissociés d'espèces composées de plusieurs termes. Dès à présent, en effet, cette assertion s'étaye de quelques preuves.

» Les *Cytispora*, qui ont avec les *Septoria* tant d'analogie, étaient pour Tode des *Sphæriæ cirrhiferæ*, et sont encore, dans les classifications les plus récentes, placés près des Sphéries ou même confondus avec elles. La raison ne saurait en être cherchée dans leur organisation, qui diffère extrêmement de celle des *Sphæria*, mais bien plutôt dans cette correspondance remarquable que M. Fries a signalée entre quelques espèces de ces deux genres de Champignons. De patientes recherches apprendront que cette correspondance est un fait bien plus général qu'on ne l'a supposé, et qu'il autorise suffisamment à croire que, loin d'être l'expression entière d'une espèce fongine, chaque Cytispore ne représente qu'un état particulier d'un Champignon qui se montrera sous une forme plus parfaite dans un *Sphæria* vrai, ou au moins dans une Sphériacée thécasporée. On trouvera qu'il n'en est pas autrement des *Nemaspora*, *Micropera*, *Polystigma*, *Ascochyta*, et de beaucoup d'autres genres compris dans les *Cytisporacés* ou les *Phyllostictés*. Ainsi, pour ne citer que quelques exemples, le *Nemaspora Ribis* appartient au *Sphæria Ehrenbergii* N., le *Polystigma rubrum* au *Polystigma fulvum*, champignon thécigère, le *Micropera Drupacearum* au *Sphæria Leveillei* N., etc.

» Quiconque suivra avec attention cette succession constante des mêmes productions fongines sur le même *mycelium*, supposera naturellement une loi qui la détermine, et l'existence d'un rapport nécessaire entre ces formes végétales; mais il admettra difficilement que ce soient autant d'êtres différents, parasites les uns des autres, et supposera plus volontiers qu'un autre lien les unit. Une preuve que ce lien est celui qui existe entre les membres d'un même corps ou les individus d'une même espèce, est fournie par les *Tympanis* et les *Cenangium*, qui sont des sortes de Pézizes cespiteuses ou coalescentes. Le *stroma* de ces Champignons, avant de donner naissance aux cupules ou disques thécigères, produit abondamment à sa surface, portés sur des basides de formes variées, non-seulement des spores nues, mais encore des corpuscules cylindriques extrêmement ténus, et en tout semblables à ceux qui sortent des *spermogonies* des Lichens, des *Septoria*, de beaucoup de *Cytispora* et des autres Champignons analogues. Ces mêmes corpuscules s'observent encore au bord de la cupule de divers *Cenangium*.

» Dans un genre thécasporé, de l'ordre des Discomycètes, le *Rhytisma*, chaque espèce, pour ainsi dire, possède une sorte de précurseur dans un

Melasmia, ou champignon à spores acrogènes, qui joue, vis-à-vis d'elle, le même rôle que les *Cytispora* et leurs analogues par rapport aux Sphéries. L'*Asteroma Ulmi*, d'après ce qu'en dit M. Berkeley, serait pour le *Dothidea Ulmi*, une sorte de *Melasmia*. Plusieurs *Hysterium* et *Phacidium* sont aussi joints à un *Leptostroma*, qui leur appartient évidemment.

» Pour ce qui est de plusieurs genres de Coniomycètes, il y a déjà longtemps que l'on a soupçonné les *Melanconium* et leurs alliés de n'être que des Sphéries dans un certain état d'altération (*Sphæriæ corruptæ*). M. Fries, après Link, a élevé des doutes sur leur autonomie, mais personne n'a encore montré, par une étude suffisante de leur mode d'accroissement, ce qu'ils sont réellement, c'est-à-dire (comme les *Stegonosporium*, *Didymosporium*, *Stilbospora* et genres analogues), les conidies de divers *Sphæria* (*ex. gr. S. stilbostoma*, *favacea*, etc.). La plupart des vrais *Tubercularia* représentent aussi le *stroma* de plusieurs Sphéries (*v. gr. S. cinnabarina*, *S. coccinea*, etc.), et leurs spores doivent également être prises pour les conidies de celles-ci. Aux spores des tuberculaires, se peuvent très-exactement comparer les éléments dissociés des filaments articulés qui, par leur réunion, constituent les pulvinules appelés du nom de *Dacrymyces Urticæ*, ou la marge de la *Peziza fusarioides*, laquelle n'est que l'état parfait du même champignon. Le *Tubercularia persicina* Dittm. (*Æcidiolum exanthematum* Ung.) et autres productions analogues vivent mêlés aux *Uredo* et *Æcidium* quand les sores de ces entophytes sont épars (*ex. gr. Uredo Euphorbiæ*, *suaveolens*, *Æcidium Cichoracearum*, *Euphorbiæ*), ou bien ils occupent le centre de l'aire que ces sores limitent lorsqu'ils sont circinants (*ex. c. Uredo compransor*, *Mercurialis*, *concentrica*, *Æcidium Grossulariæ*, *crassum*, *Convallariæ*, *Paridis*, etc.); de même à la face opposée de la tache qui porte les *Rœstelia cancellata*, *Centridium Sorbi*, *Cydoniæ*, etc., se développent constamment des productions ponctiformes qui, comme l'*Æcidiolum exanthematum*, pourraient bien représenter les *spermogonies* des Urédinées.

» Au nombre des Champignons les plus probants pour la thèse dont il s'agit sont surtout les *Sphæria*. Une espèce très-complète est le *S. Laburni* Pers.; ses périthèces ascophores naissent, comme ceux d'un grand nombre de Sphéries, autour d'un cytispore à cirrhe blanchâtre, et mêlés en outre, sur le même *stroma*, à des conceptacles tapissés d'un *hymenium* basidigère, et qui devraient être rapportés au genre *Sporocadus* ou à l'un de ses analogues. Ainsi le *Sphæria Laburni* se trouve posséder trois sortes d'organes reproducteurs, des spores normales endothèques, des spores acrogènes fort semblables aux premières, ce sont celles du *Sporocadus*, et enfin d'autres

spores également acrogènes, mais très-différentes et fort ténues, c'est-à-dire celle du *Cytispora*. Dans le *Sphæria hypoxylon* et les autres *Xylaria*, je n'ai encore vu que deux espèces de spores, à savoir les spores noires endogènes qu'on leur connaît, et, en second lieu, les séminules blanches qui recouvrent d'une fine poussière les jeunes branches du *stroma*. Ces séminules naissent isolément sur un *hymenium* nu, tapissé de basides courtes et étroites. Le *Dothidea ribesia* est plus complet; à la face supérieure de son *stroma* pulviniforme, il engendre des séminules blanches pareilles à celles des *Xylaria*, et dans la profondeur de son parenchyme, il se creuse çà et là de petites cavités dont les parois produisent des corpuscules acrogènes semblables aux séminules des *Septoria*. Enfin, l'on sait qu'il possède en outre une innombrable quantité de conceptacles superficiels et remplis de thèques octospores.

» La multiplicité des organes reproducteurs, dans tous ces Champignons, oblige à imaginer quelques mots nouveaux pour distinguer ces organes les uns des autres. Le nom de *spores* demeurant affecté aux plus parfaits, à ceux qui s'engendrent dans des thèques, sans rapports de continuité avec la plante mère; on pourrait appeler *stylospores* ceux qui naissent nus, c'est-à-dire de cellules linéaires stipitiformes, analogues aux basides des Agaricinées. Puis les séminules plus ténues, dont la génération est également acrogène, recevraient, comme les corpuscules itzigsohniens auxquels elles ressemblent tout à fait, le nom de *spermaties*, qui n'emporte d'autre idée que celle d'un corps destiné, en quelque manière que ce soit, à un rôle de reproduction.

» M. Fries appelle du nom de *conidies* tous les corps reproducteurs qui ne sont point, pense-t-il, des spores normales, en sorte qu'eu égard à tout ce qui précède, cette désignation embrasserait des organes très-dissemblables. Je proposerais de restreindre son application aux gemmes proprement dites, si l'on veut tenir pour telles les cellules reproductrices qui naissent du *mycelium* directement (comme chez les *Erysiphe*, les *Ascophora*, et autres Mucédinées), et semblent surtout correspondre aux gongyles des Muscinées et des Hépatiques. En lui laissant son acception générale, le terme *conidies* serait employé toutes les fois qu'il est impossible de préciser la nature du corps reproducteur à décrire. La difficulté de ce problème apparaîtra quand le Champignon étudié ne présentera pas réunies diverses sortes d'organes reproducteurs; mais alors l'analogie sera utilement invoquée. Si, par exemple, l'on compare les *Melasmia*, précurseurs des *Rhytisma*, au premier état des *Tympanis*, on sera disposé à voir, dans les séminules de ces

Melasmia, les *spermaties* plutôt que les *stylospores* des *Rhytisma* à venir. Le *Sphæria Laburni* Pers., fournira l'interprétation de toutes les Sphéries construites sur le même plan que lui; son cytispore, comme celui de ses congénères, représentera le réceptacle des *spermaties*, et son *sporocadus* les périthèces à *stylospores*.

» Une autre difficulté consistera à réunir les éléments d'une même espèce fongine, lorsqu'ils ne se rencontreront pas associés dans la nature. Si les Champignons cités précédemment prouvent que ces éléments sont souvent assemblés, de façon qu'on ne puisse pas mettre en doute leurs rapports naturels; il en est d'autres qui montreraient à des degrés divers la dissociation des différents termes constitutifs de l'espèce. On trouve, par exemple, le *stroma* jaune du *Sphæria stilbostoma* tantôt fertile à la fois en périthèces ascophores et en *Melanconium* (conidies), tantôt, au contraire, privé de l'une ou de l'autre de ces productions. Il en est de même du *stroma* du *Sphæria favacea*, quoique, le plus souvent, il engendre isolément les Sphéries et leurs conidies. Dans le *Sphæria nivea*, on voit sur la même aire que circonscrit la marge noire du *mycelium*, des tubercules-*cytispores* et des tubercules à sphéries; on y trouve aussi, mais beaucoup plus rarement, des tubercules qui ne sont cytispores qu'en partie, et dont l'une des moitiés engendre des périthèces thécigères. Le *stroma* du *Sphæria castanea* N. offre plus fréquemment réunis les périthèces et le cytispore; cependant il produit habituellement ce dernier à l'exclusion des premiers ou réciproquement, et il ne rentre pas dans la classe des Sphéries chez lesquelles le cytispore accompagne toujours les conceptacles ascophores (*ex. gr. Sphæria leucostoma, ambiens, corticis, pulchella, Leveillei, profusa*, etc.).

» On peut soupçonner que plusieurs Sphéries n'existent pas, ou ne se rencontrent pas habituellement à la fois sous les trois formes principales qu'elles peuvent revêtir. Déjà dans le *Sphæria Laburni*, la forme stylosporée (*Sphæropsis, Sporocadus*) est aussi fréquente, sinon même plus commune que l'état parfait thécigère. Le *S. sapinea* ne paraît être connu qu'avec des spores acrogènes; cependant il est quelquefois joint à son cytispore. Les *S. oreades, atrovirens, Hederæ* et une foule d'autres, ne se montrent aussi habituellement qu'avec un appareil reproducteur gongylaire. De là on pourrait conclure avec beaucoup de vraisemblance que le groupe des *Sphæropsidei* et celui des *Cytisporacei* (qui revendique un grand nombre de *Phyllostictei*) renferment une multitude de Pyrénomycètes dont il faut chercher l'état parfait parmi les Sphériacées proprement dites, et qui, conséquemment, devront un jour leur être réunis, lorsque des études

persévérantes auront bien fait connaître les éléments constitutifs de chaque espèce.

» Enfin il est un fait constant qu'il convient encore de noter, c'est l'ordre dans lequel naissent les différents termes dont nous supposons que l'espèce fongine se compose. Il est tel, que les *spermaties*, qui peuvent être contemporaines des *stylospores*, précèdent toujours l'apparition de la forme parfaite ou thécigère. Cette précession peut même être de plusieurs mois, comme on le voit pour les *Rhytisma* qui ne mûrissent leurs spores qu'au printemps, tandis que leurs spermaties (*Melasmiæ*), se sont développées à la fin de l'été précédent. Sans vouloir en aucune façon préjuger la nature et le rôle de ces *spermaties*, on ne peut s'empêcher de remarquer qu'elles précèdent les spores endothèques de la même manière que les anthéridies des fougères ou des *Equisetum*, devancent la naissance des capsules séminifères de ces végétaux. »

MÉDECINE. — *Emploi du suc pancréatique pour faciliter l'absorption de l'huile de foie de morue.* (Extrait d'une Note de **M. Loze.**)

« Dès l'année 1843 je m'assurai, par des essais directs, que l'action, souvent douteuse, de l'huile de foie de morue contre la phthisie pulmonaire, ne devait être attribuée qu'à sa non-absorption; aussi je l'administrai depuis à l'état de globules très-divisés par une longue trituration avec l'albumine, c'est-à-dire à l'état d'émulsion. J'obtins ainsi des succès qui furent constatés, en 1845 et 1846, à l'hôpital de Beaujon, par une Commission de l'Académie de Médecine.

» Postérieurement, profitant du beau travail de M. Bernard sur la fonction du suc pancréatique dans la digestion des corps gras, j'ai obtenu de nouveaux résultats plus décisifs, et des succès assez réguliers et assez multipliés, pour me déterminer à les communiquer à l'Académie des Sciences. Lorsqu'on mêle 1 partie de mucilage de légumine, additionné d'un vingtième ou un vingt-quatrième de suc pancréatique, à 6 parties d'huile de foie de morue, celle-ci se solidifie, se conserve, peut se dessécher et se délayer ensuite à volonté en une espèce de chyle artificiel. Ainsi traitée, cette huile s'absorbe entièrement, et acquiert par là une énergie d'action assez grande pour combattre, avec un succès certain, dans bien des cas, la phthisie pulmonaire.

» Il est inutile d'ajouter que, sous cette forme, l'huile de foie de morue peut être également appliquée, avec le plus grand succès, chez les enfants lymphatiques, scrophuleux, etc. »

M. **Brown-Sequard** prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le prix de Physiologie expérimentale, son Mémoire sur la *transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière*, Mémoire lu à la séance du 18 novembre 1850.

(Renvoi à la future Commission.)

M. **Serres**, d'Alais, demande que ses diverses communications sur les *phosphènes* soient admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

(Renvoi à la future Commission.)

M. **Sandras** adresse une semblable demande relativement à son *Traité pratique des maladies nerveuses*, et joint à cette demande, conformément à une décision de l'Académie, relative à ce concours, l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

M. **Brachet** présente une Note concernant un moyen d'éclairage pour les microscopes solaires.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés, l'un

Par M. **Brachet**, l'autre

Par M. **Doyère.**

COMITÉ SECRET.

M. **de Jussieu**, au nom de la Section de Botanique, présente la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant, vacante par suite du décès de M. Kunth.

En première ligne, et hors de rang :

M. **Blume**, professeur à Leyde.

En seconde ligne, et sur le même rang, par ordre alphabétique :

M. **Alphonse Decandolle**, ex-professeur à l'Académie et ex-directeur du Jardin botanique de Genève.

M. **Asa Gray**, professeur à Cambridge (États-Unis).

Sir **William Jackson Hooker**, directeur du Jardin de Kew.

M. **John Lindley**, professeur à l'Université de Londres.

M. **Chret. Godefr. Nees von Esenbeck**, professeur à Breslau, ci-devant à Bonn, président de l'Académie des Curieux de la Nature.

M. **John Torrey**, professeur à New-York.

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. F.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 AVRIL 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE. — *Mémoire sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de Cétacés, vivants ou fossiles, dont les squelettes entiers, ou les têtes seulement, sont conservés dans les galeries d'anatomie comparée du Muséum d'Histoire naturelle; par* **M. Duvernoy.**

Introduction.

« En prenant possession, il y a à peu près six mois, de la place de professeur d'anatomie comparée, au Muséum d'Histoire naturelle, j'ai compris que l'un de mes devoirs serait de faire connaître les objets nouveaux, ou les faits nouveaux concernant l'organisation des animaux, que renferment les riches collections qui sont dans la dépendance et dans les attributions de cette chaire.

» Si je commence ma nouvelle tâche avec l'ordre des *Cétacés,* c'est par suite de la nécessité où j'ai été de m'occuper de cet ordre de Mammifères, pour le Rapport que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie, le lundi 17 mars dernier, sur les *Cétacés du genre Ziphius,* etc.; je m'y suis surtout déterminé pour remplir, autant du moins qu'il sera en mon pouvoir, la

lacune importante qu'a laissée, dans cette partie de l'*Ostéologie*, la mort inopinée et très-regrettable de M. de Blainville, et pour faire connaître avec ordre et systématiquement les espèces nouvelles que notre établissement doit à de généreux et zélés navigateurs, auxquels je serai heureux de rendre un témoignage public de reconnaissance.

» Dans un Catalogue raisonné des collections d'anatomie comparée que M. Cuvier nous avait engagé, son frère et moi, à dresser, dès la fin de 1803, et que nous avons continué jusqu'en 1805, j'avais eu, entre autres, pour ma part, les squelettes des Cétacés (1). Je trouve, dans le manuscrit de ce Catalogue, que j'ai conservé, qu'il existait alors, dans les galeries d'anatomie, deux seuls squelettes montés par M. Rousseau, l'un de *Dauphin*, et l'autre de *Marsouin*.

» Il y avait, de plus, trois squelettes incomplets, non montés, d'*Épaulard*, de *Cachalot* et de *Baleinoptère Rorqual*, et quatre têtes séparées, l'une de *Dauphin vulgaire*, une autre de *Marsouin*, la troisième d'*Épaulard*, et la quatrième de *Narwhal*.

» Dans le simple Catalogue nominal, dressé immédiatement après la mort de M. Cuvier, par les soins de M. Laurillard, conservateur des collections d'anatomie comparée, aidé de MM. Valenciennes et Pentland, on lit « que le nombre de squelettes, montés ou non montés, appartenant à l'ordre des Cétacés proprement dits, s'élevait, en 1832, à vingt-sept, appartenant à quinze espèces différentes; et que celui des têtes était de quarante-neuf, provenant de vingt-deux espèces; sans parler des têtes démontées, des préparations destinées à démontrer le système de dentition, et d'autres os séparés, pour l'étude de l'ostéogénie, etc. »

» En ce moment, le nombre des squelettes montés ou non montés est de quarante-huit, appartenant à vingt-quatre espèces; c'est une augmentation, depuis 1832, de vingt-et-un squelettes, appartenant à neuf espèces, qui manquaient à ces collections.

---

(1) Voici les titres des chapitres de ma part de ce Catalogue, dont j'ai conservé le manuscrit : 1°. *Généralités sur l'Ostéologie des Mammifères*; 2° *Squelettes humains;* 3° *id. de Quadrumanes;* 4° *id.* de Galéopithèques; 5° *id.* de Roussettes; 6° *id.* de Chauves-Souris; 7° *id.* d'Éléphants; 8° *id.* de Pachydermes; 9° *id.* de Ruminants et de Solipèdes; 10° *id.* de Tardigrades; 11° *id.* de Cétacés; 12° *id* de Monotrèmes.

Je m'étais aussi chargé des *Reptiles* et des *Poissons*. M. F. Cuvier avait les autres ordres de Mammifères et les Oiseaux. C'est à cette occasion qu'il a compris combien la science était peu avancée, pour caractériser nettement les groupes génériques des *Carnassiers* et des *Rongeurs*, et qu'il a conçu le plan de son ouvrage classique sur les dents des Mammifères.

» Le nombre des têtes osseuses s'est accru dans une plus grande proportion; il y en a soixante-seize de plus qu'en 1832, c'est-à-dire cent vingt-cinq en tout : mais ces soixante-seize têtes n'ont de même augmenté que de neuf, le nombre des espèces dont nous avons seulement cette partie la plus importante du squelette.

» Cette supputation fera comprendre la richesse des matériaux que j'ai à ma disposition, pour la tâche que je commence aujourd'hui, et dont le titre de ce Mémoire fait connaître le sujet. Il se compose de quatre *parties*, dont la première comprend la communication actuelle. Je l'ai divisée en quatre chapitres. Dans le *premier*, je jette un *coup d'œil sur l'ordre des Cétacés*, et sur leur organisation, en général. Je traite dans le *second* des principaux caractères ostéologiques de cet ordre. J'expose dans le *troisième* les principales divisions de ce même ordre, dans la méthode que j'ai adoptée. Enfin, le *quatrième chapitre* comprend une description particulière, sous le rapport ostéologique seulement, des genres et des espèces de la famille des *Cétacés hétérodontes*, dont le Muséum d'Histoire naturelle possède des squelettes entiers ou des têtes seulement.

» Le résumé suivant donnera une idée de ces deux derniers chapitres.

RÉSUMÉ DU MÉMOIRE.

NOUVELLE CLASSIFICATION DE L'ORDRE DES CÉTACÉS.

Première sous-classe. — Mammifères Monodelphes.

« Ordre XV. — *Cétacés* (1). — Les extrémités postérieures manquent; la queue est fortement développée en un cône allongé, à l'extrémité duquel se trouve une large nageoire horizontale, de nature fibro-cartilagineuse. Les extrémités antérieures sont plates, triangulaires, recouvertes par la peau, qui en forme une rame inflexible dans ses parties, que l'on ne distingue plus à l'extérieur. Les téguments manquent de poils libres; ils sont doublés par une couche épaisse de substance huileuse. La respiration de l'air se fait, indépendamment de la déglutition, au moyen du larynx élevé en pyramide

(1) C'est le dernier de la sous-classe des *Monodelphes*, dans ma méthode de classification des *Mammifères*. L'ordre XIII comprend les *Amphibies Quadrirèmes*, qui conservent quatre extrémités modifiées en quatre rames : ce sont les *Phoques* et les *Morses*; l'ordre XIV, les *Amphibies Trirèmes*, qui n'ont plus d'extrémité paire postérieure, comme les Cétacés, dont la queue est développée et porte une nageoire horizontale, qui ont des mamelles sur la poitrine et se nourrissent exclusivement de végétaux. Ils manquent d'évent.

vers les orifices internes des narines; celles-ci communiquent dans un double sac musculeux nommé *évent*, à cause de son orifice extérieur, percé dans le front ou sur le museau, par lequel l'animal rejette l'eau avalée, mêlée à l'air expiré. Les mamelles sont placées de chaque côté de la vulve. Il y a de trois à cinq estomacs. L'oreille externe est réduite à un petit orifice percé à quelque distance en arrière de l'œil.

» L'ordre des CÉTACÉS se divise en cinq familles.

» 1°. Les DAUPHINS, qui ont les deux mâchoires armées, dans toute ou dans la plus grande partie de leur longueur, de dents coniques à sommet aigu ou obtus.

» 2°. Les MONODONTES, qui n'ont qu'une seule dent alvéolaire, développée d'un côté en forme de défense, à la mâchoire supérieure.

» 3°. Les HÉTÉRODONTES, qui n'ont qu'un petit nombre de dents développées et alvéolaires (une ou deux paires au plus) à la mâchoire inférieure seulement. Il peut exister, en outre, quelques dents rudimentaires, adhérentes aux gencives de l'une ou de l'autre mâchoire, ou de toutes les deux.

» 4°. Les CACHALOTS, qui manquent de dents à la mâchoire supérieure et dont les branches de la mâchoire inférieure, très-rapprochées dans la plus grande partie de leur longueur, sont armées chacune d'une rangée de fortes dents coniques, à peu près égales.

» 5°. Les BALEINES, qui n'ont dans la bouche que des fanons ou des rangées de lames cornées, à bord libre et frangé, toutes attachées au palais.

» Famille des HÉTÉRODONTES. — Elle se composerait, dans l'état actuel de la science, de cinq genres vivants ou fossiles.

» 1er Genre. HYPEROODON, Lacépède. *Chænodelphinus* et *Chænocetus*, Eschricht. — *Duo dentes conici, proclives in apice maxillæ inferioris. Duo dentes minores post primores, etiam in alveolâ infixi, sed membranâ gengivæ tecti. Ossibus narium et intermaxillaribus in basi rostri et in fronte imparibus.*

» Deux dents coniques développées à la dernière extrémité de la mâchoire inférieure, implantées dans les alvéoles, dirigées en avant. Immédiatement derrière elles, on en trouve quelquefois deux autres beaucoup plus petites, également implantées dans les alvéoles, mais recouvertes par les gencives. Une rainure alvéolaire commence derrière ces dents et se prolonge dans l'étendue du premier tiers ou de la moitié du bord alvéolaire des branches mandibulaires. Il y a une rainure correspondante à la face inférieure et latérale des os maxillaires. Des dents rudimentaires aux deux mâchoires, fixées dans cette rainure à la peau des gencives. Les narines et les os intermaxillaires très-asymétriques.

» 1re Espèce. *H. Baussardi.* H. de Baussard, Fr. Cuvier. — *H. Butzkopf,* Lacép. *H. Hunteri,* Gray. *Delphinus edentulus,* Schreb. *Butzkopf,* Baussard.

» *Ossa maxillaria in facie et fronte longitudinaliter maxime prominentia.*

» Deux saillies considérables verticales et longitudinales des os maxillaires, à bord libre très-rugueux, s'inclinent rapidement en arrière et interceptent un espace étroit et profond dont les intermaxillaires forment le plancher. Ces proéminences, en élevant considérablement le front et en raccourcissant le rostre, donnent à cette espèce une physionomie particulière qui la fait reconnaître facilement.

» 2e Espèce. *H. Gervaisii,* Nob. H. de Gervais. — *Ziphius cavirostris,* Gervais (*Zool. et Paléontologie franç., Pl. XXXIX, fig.* 2 à 7).

» *Duo dentes conici, acuti, in angulo maxillæ inferioris. Ossium intermaxillarium superficie planâ, non excavatâ, multo latiore in dextro latere.*

» Deux dents développées à l'extrémité de la mâchoire inférieure, à pointe très-aiguë, inclinées en avant, comme leurs alvéoles; des dents rudimentaires en arrière de celles-ci, et dans la rainure correspondante de la mâchoire supérieure, sans alvéoles et adhérentes seulement aux gencives. Les tubercules maxillaires de l'espèce précédente n'existent pas.

» L'Hyperoodon de Corse décrit par M. Doumet (*Rev. zoologique,* 1842, *Pl. I, fig.* 2, page 207, et le *Delphinus Philippii,* Cocco (Erichson, *Arch.*, 1846, page 204 et *Pl. IV, fig.* C) paraissent appartenir au même genre; et celui-ci, du moins d'après la figure citée, à la première espèce.

» 2e Genre. Berardius, Nob. — *Quatuor dentes prominentes, in extremitate maxillæ inferioris, erecti, compressi, triangulares. Ossibus intermaxillaribus et narium paribus.*

» Deux fortes dents, de forme triangulaire, comprimées, implantées verticalement à l'extrémité de la mâchoire inférieure. Deux dents de même forme, moins grandes, un peu plus en arrière. Une rainure dentaire se prolonge de celles-ci, le long d'une partie du bord supérieur de chaque branche mandibulaire. Elle répond à une rainure avec une cannelure qui se voit au côté externe et inférieur des maxillaires. Ces os, les intermaxillaires, les nasaux et les narines sont symétriques. Les maxillaires ont un commencement des grandes saillies verticales qui distinguent l'Hyperoodon de Baussard, chez lequel cependant tous les os que nous venons de nommer présentent une grande asymétrie et d'autres formes.

» Espèce type. *B. Arnuxii.* Berardien d'Arnoux, Nob.

» La tête qui a servi à caractériser ce genre provient d'un individu échoué sur la côte, dans le port d'Akaroa, presqu'île de Banks (Nouvelle-Zélande). Elle a été recueillie par *M. Arnoux*, chirurgien-major de la marine française, embarqué sur la corvette *le Rhin*, commandée par le capitaine *Bérard*. Ce fait explique les noms spécifique et générique donnés à ce Cétacé nouveau.

» 3e Genre. MESODISSODON, Nob. — *Duo dentes conici, prominentes, in principio secundi tertiarii mandibulæ. Ossibus narium, maxillaribus et intermaxillaribus fere paribus.*

» Deux fortes dents, une de chaque côté, implantées verticalement au commencement du second tiers de chaque branche mandibulaire. Aucune dent à leur extrémité ni à la mâchoire supérieure, sauf celles qui pourraient exister à l'état rudimentaire et seulement attachées aux gencives. Les os du nez, les maxillaires et les intermaxillaires à peu près symétriques.

» 1re Espèce. *M. Sowerbyi*, Nob. *Dioplodon Sowerbyi*, Gervais. *Physeter bidens*, Sowerby. *Delphinus* et *Heterodon Sowerbyi*, Desmarest. *Diodon Sowerbyi*, Jardine et Bell. *Ziphius Sowerbyi*, Gray.

» *Duo dentes prominentes, compressi, apice proclives, in maxillâ inferiore.*

» Dents mandibulaires implantées profondément dans leurs alvéoles; leur couronne est large, comprimée, arquée en avant et terminée en pointe. Une rainure dentaire, sans alvéole, dans la partie antérieure des mandibules qui précède ces dents; une autre rainure moins prononcée en arrière ne tarde pas à se perdre.

» La couronne oblique en avant vient se mettre au niveau du bord supérieur de la mandibule correspondante, sensiblement moins élevée qu'en arrière de chaque dent.

» Les mandibules sont rapprochées et se touchent dans toute la partie antérieure aux dents et ne commencent à s'écarter qu'à leur niveau.

» 2e Espèce. *M. micropterum*, Nob. *Delphynorhynque microptère*, G. Cuv. et Fr. Cuv. *Dauphin de Dale*, Blainville (*Nouveau Bulletin des Sciences de la Société Philomathique*, septembre 1825.)

» *Duo dentes prominentes in maxillâ inferiore, acuti, multo minores quam in M. Sowerbyi, retrorsum subarcuati.*

» Une dent conique arquée en arrière, très-pointue et très-petite relativement à l'autre espèce, implantée à 23 centimètres de l'extrémité de chaque mandibule. Une profonde rainure dentaire sillonne, en avant de cette dent, le bord supérieur de chaque mandibule et se prolonge en arrière; on voit du côté droit quelques dents rudimentaires dans cette partie.

» Cette espèce est très-distincte de la précédente, avec laquelle on la confond généralement.

» 3ᵉ Espèce. *M. densirostre*, Nob. *Ziphius densirostris*, Blainville.

» *Maxilla inferior maxime lata sub alveolâ dentis grandis, unici, in utroque latere et post eosdem dentes, ante quos, subito coarctata, minuitur.*

» Une très-forte alvéole au commencement du second tiers de chaque branche de la mâchoire inférieure. Celle-ci est extrêmement haute depuis le commencement de cette alvéole jusqu'au condyle. Son bord s'abaisse rapidement en avant de l'alvéole, et cette partie antérieure est grêle comparativement à la suivante (1).

» La seule tête connue de cette espèce a été envoyée au Muséum en 1839, de la mer des Séchelles, par M. Leduc. M. de Blainville l'avait provisoirement nommée *densirostris*, à cause de l'épaisseur de son rostre; mais il ne faudrait pas la confondre avec le *Delphinus densirostris* du même auteur, dont parle Desmarest, *Mammal.*, page 522.

» 4ᵉ Espèce. *M. longirostre*, Nob. *Ziphius longirostris*, Cuv. (*Ossements fossiles*, tome V, 1ʳᵉ partie, *Pl. XVII*, *fig.* 9 *et* 10). Van Beneden (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 1846, tome XIII, 1ʳᵉ partie, page 260). — *Rostrum longum; vomere ubique late apparente in facie superiori; intermaxillaribus basi rostri subexcavatis ut et in cæteris speciebus hujus generis.*

» Le vomer visible dans toute la longueur du rostre, comme dans l'espèce précédente, mais plus épais. Les intermaxillaires, élargis à la base du rostre, ont le trou en entonnoir, qui distingue les espèces de ce genre. Dans le tiers antérieur du museau, ils n'en occupent guère que les côtés, et se voient à peine en dessus, tant le vomer est large et le museau comprimé.

» 4ᵉ Genre. CHONEZIPHIUS, Nob. *Infundibulaire.* (Χώνη, *Infundibulum.*) — *Intermaxillare dextrum, in basi rostri, sinistro multo majori. Utrumque excavatur in infundibulum ante parietem naris ejusdem lateris, multo majus dextrorsum quam sinistrorsum.*

» Les intermaxillaires, très-inégaux à la base du rostre, le droit étant beaucoup plus large que le gauche, y sont creusés d'une cavité en forme d'entonnoir, qui va en se rétrécissant d'arrière en avant. Ces mêmes os deviennent symétriques dans les premiers quatre cinquièmes du museau, se relèvent, se joignent et forment une large cannelure arrondie et cambrée,

---

(1) Les dents manquent dans notre exemplaire; mais leur alvéole donne la mesure de leur volume, et jusqu'à un certain point de leur forme.

très-saillante, qui occupe en dessus presque toute l'extrémité du rostre.

» Espèce unique. *C. planirostris*, Nob. *Ziphius planirostris*, Cuv. (*Ossements fossiles*, tome V, 1re partie, *Pl. XXVII, fig.* 4, 5, 6; *et fig.* 7 *et* 8).

» 5e Genre. Ziphius, Cuv. — *Basi rostri late et profunde excavatâ. Intermaxillari dextro multo majore sinistro; utroque concavo. Naribus et ossibus nasi ad sinistrum latus dejectis.*

» La cavité considérable de la base du rostre, au fond de laquelle les narines communiquent en arrière, et que le vomer borde en avant, forme le caractère de ce genre, le plus facile à saisir. Les intermaxillaires sont très-asymétriques à partir de la base du rostre jusqu'aux os du nez; le droit étant beaucoup plus grand que le gauche. Leur bord externe est courbé en S dans ce trajet. Les narines et les os du nez sont également asymétriques et déjetés de droite à gauche.

» Espèce unique. *Z. cavirostris*, Cuv. (*Ossements fossiles*, tome V, 1re partie, page 350, *Pl. XXVII, fig.* 3).

» Il est probable que l'évent était placé sur le milieu de la longueur du museau.

» La suite de ce travail sur l'*Ordre entier des Cétacés*, paraîtra dans trois autres Parties qui comprendront les *genres* et les *espèces* des autres familles dont le Muséum possède des squelettes, ou des têtes seulement, au sujet desquels j'aurai à présenter des observations nouvelles, propres à éclairer la science. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions monotypiques et monogènes; par* **M. Augustin Cauchy.**

« Nommons z une variable imaginaire qui sera censée représenter l'*ordonnée imaginaire* d'un point mobile Z. Une fonction u de cette variable pourra offrir, pour chaque valeur de z, une ou plusieurs valeurs distinctes. J'appellerai *type* une expression analytique $f(z)$ propre à représenter, pour chaque position du point mobile Z, une seule des valeurs de u, et choisie de manière qu'étant données deux valeurs différentes $f(z_{\prime})$, $f(z_{\prime\prime})$ du même type on puisse passer par degrés insensibles de l'une à l'autre en faisant varier z par degrés insensibles. Une fonction *monotypique*, ou à un seul type, restera évidemment continue, tant qu'elle ne deviendra pas infinie. Si d'ailleurs une fonction monotypique offre, pour chaque position du point Z, une dérivée unique (page 160), elle sera ce que je nommerai une fonction *monogène*. Ces définitions étant admises, on déduira sans peine du calcul

des résidus, diverses propriétés remarquables des fonctions monotypiques et monogènes; je me bornerai ici à en indiquer quelques-unes.

» Soient, comme ci-dessus,

z l'ordonnée imaginaire d'un point mobile Z, et
$f(z)$ une fonction monotypique et monogène de z.

» Soient de plus

$S_{,}$ l'aire comprise dans un contour fermé pqr,
$S_{,,}$ l'aire comprise dans un contour plus étendu PQR qui enveloppe le premier de toutes parts,
$S = S_{,,} - S_{,}$ l'aire comprise entre les deux contours,
$Z_{,}$, $Z_{,,}$, ... les points situés entre les deux contours, et correspondants à des ordonnées imaginaires qui vérifient l'équation

$$\frac{1}{f(z)} = 0, \tag{1}$$

$z_{,}$, $z_{,,}$,... ces mêmes ordonnées. Enfin, représentons par

$$(S_{,}), \quad (S_{,,}),$$

les valeurs de l'intégrale

$$\int f(z)\,dz$$

étendue à tous les points des contours pqr, PQR, et par

$$[z_{,}], \quad [z_{,,}], \ldots$$

les valeurs de la même intégrale étendue à des contours infiniment petits et fermés, dont chacun enveloppe et renferme dans son intérieur un seul des points $Z_{,}$, $Z_{,,}$,.... En posant, pour abréger, $(S) = (S_{,,}) - (S_{,})$, on aura (tome XXIII, page 253)

$$(S) = (S_{,,}) - (S_{,}) = [z_{,}] + [z_{,,}] + \ldots. \tag{2}$$

» Supposons, pour fixer les idées, que les contours pqr, PQR, se réduisent à des cercles dont les rayons soient r_0, R, et les contours qui enveloppent les points $Z_{,}$, $Z_{,,}$,... à des cercles décrits du rayon ρ. Alors, en posant, pour abréger,

$$u = r_0 e^{pi}, \quad v = Re^{pi}, \quad \zeta = \rho e^{pi},$$

on tirera de la formule (2)

$$(3)\qquad \mathfrak{M}[v f(v)] = \mathfrak{M}[u f(u)] + \sum \mathfrak{M}[\zeta f(z_{,} + \zeta)],$$

le signe $\sum$ indiquant une somme de termes pareils à celui qui est mis en évidence et correspondants aux diverses racines $z_{,}$, $z_{,,}$,... de l'équation (1).

» Si dans la formule (3) on remplace $f(u)$ par $\frac{f(u)}{u-z}$ elle donnera

$$(4)\qquad f(z) = \mathfrak{M}\frac{v f(v)}{v-z} + \mathfrak{M}\frac{u f(u)}{z-u} + \sum \mathfrak{M}\frac{\zeta f(z_{,}+\zeta)}{z-z_{,}-\zeta}.$$

En vertu de la formule (4), *la fonction $f(z)$, supposée monotypique et monogène, pour des modules de z compris entre les limites r_0, R, sera la somme de plusieurs termes, dont les deux premiers seront développables en deux séries convergentes ordonnées, l'une suivant les puissances entières et positives, l'autre suivant les puissances entières et négatives de z. De plus, si z ne coïncide avec aucune des racines $z_{,}$, $z_{,,}$,... de l'équation* (1), *il suffira de supposer le module ρ de ζ inférieur aux modules des différences $z - z_{,}$, $z - z_{,,}$,... pour réduire le troisième, le quatrième,... des termes qui composent la fonction $f(z)$ à des expressions immédiatement développables en séries convergentes ordonnées suivant les puissances entières et négatives de ces mêmes différences.*

» Supposons, maintenant, que les modules r_0, ρ de u et de ζ deviennent infiniment petits, et le module R de v infiniment grand : la quantité $f(\zeta)$ deviendra infiniment grande, tandis que chacune des quantités $f(u)$, $f(v)$ pourra ou demeurer finie, ou devenir infiniment grande ou infiniment petite. D'ailleurs, comme je l'ai remarqué dans mon Calcul différentiel, l'ordre d'une quantité infiniment petite peut être un nombre quelconque rationnel ou irrationnel, et il est clair que la même remarque peut être appliquée à l'ordre d'une quantité infiniment grande. D'autre part, si, en considérant r_0, ρ et $\frac{1}{R}$ comme des quantités infiniment petites du premier ordre, on développe les rapports

$$\frac{v f(v)}{v-z},\quad \frac{u f(u)}{z_{,}-u},\quad \frac{\zeta f(\zeta)}{z-z_{,}-\zeta},$$

en progressions géométriques, chacun d'eux pourra être décomposé en deux parties, dont la première sera une fonction entière ou du moins ra-

tionnelle de z, équivalente à la somme des n ou $n-1$ premiers termes de la progression, tandis que la seconde partie, représentée par l'un des rapports

$$(5) \qquad \frac{z^n}{v^{n-1}(v-z)}, \quad \frac{u^n}{z^{n-1}(z-u)}, \quad \frac{\zeta^n}{(z-z_1)^{n-1}(z-z_1-\zeta)},$$

sera une quantité infiniment petite de l'ordre n. Enfin, si l'on nomme P l'un des produits qu'on obtient en multipliant respectivement ces trois rapports par les facteurs

$$(6) \qquad f(v), \quad f(u), \quad f(\zeta),$$

on aura toujours

$$(7) \qquad \mathfrak{M}(P) = 0,$$

quand la fonction P restera finie, pour des valeurs infiniment petites de $\frac{1}{R}$, ou de r_0, ou de ρ. Cela posé, il suit de l'équation (4), que *la fonction $f(z)$, supposée monotypique et monogène, sera certainement rationnelle, si, en attribuant à la variable z, ou à un accroissement Δz de cette variable, des valeurs infiniment petites ou infiniment grandes du premier ordre, on voit toujours les ordres des valeurs infiniment grandes que $f(z)$ peut acquérir, se réduire à des nombres finis.* Alors en effet on pourra, dans chacune des expressions (5), attribuer au nombre entier n une valeur assez considérable, pour que chacun des trois produits, représentés par P dans la formule (7), acquière une valeur finie, ou même infiniment petite.

» La fonction $f(z)$ pourrait cesser d'être rationnelle, sans cesser d'être monotypique et monogène. C'est ce qui arriverait, par exemple, si l'on supposait

$$f(z) = e^z \quad \text{ou} \quad f(z) = e^{\frac{1}{z}}.$$

Dans des cas semblables, on pourra encore, à l'aide du premier des théorèmes ci-dessus énoncés, remplacer $f(z)$ par la somme d'une ou de plusieurs séries convergentes. Mais les modules des valeurs infiniment grandes de la fonction seront des quantités infiniment grandes d'un ordre infini. Ainsi, en particulier, si l'on considère z comme un infiniment petit du premier ordre, le module de $e^{\frac{1}{z}}$ sera une quantité infiniment grande d'un ordre infini. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Recherches analytiques pour la trajectoire et la parallaxe des bolides; par* **M. Petit.**

« J'ai donné, au mois d'octobre 1844, dans le tome XIX des *Comptes rendus*, parmi plusieurs résultats relatifs à la théorie des bolides, quelques déterminations concernant la vitesse, le diamètre et les distances successives du singulier météore qui brilla d'un éclat si vif dans la nuit du 4 au 5 janvier 1837. Je viens compléter aujourd'hui la Note très-courte qui renferme ces déterminations, par l'indication de nouvelles recherches, dont les résultats, rapprochés de ceux auxquels je suis arrivé pour d'autres bolides, me paraissent dignes d'un véritable intérêt.

» Le bolide du 5 janvier 1837 est, en effet, de tous les bolides que j'ai pu étudier, celui pour lequel les observations présentent le plus remarquable accord dans tous leurs détails. On peut s'en convaincre par les nombres consignés dans ma Note du mois d'octobre 1844, nombres sur la discussion desquels je ne crois pas devoir revenir ici. Je me bornerai, par conséquent, à rappeler que ce météore fut aperçu, vers une heure du matin, à Vesoul, par M. Sallot; à Cusset, près Vichy, par M. Guiraudet, et à Niederbronn, par M. Kuhn. Seulement, je ferai remarquer que les trois observations se contrôlent l'une par l'autre, pour ce qui concerne la direction de la trajectoire, ainsi que les distances du bolide soit à la terre, soit aux observateurs; mais que, par suite de certaines lacunes dans chacune d'elles, l'estimation de la vitesse du bolide ne peut pas être contrôlée.

» Ce sont précisément ces lacunes qui m'avaient arrêté dans mes recherches; car, malgré l'accord des observations dans toutes leurs parties, accord qui semble permettre, par conséquent, d'ajouter une grande confiance à chacune de ces observations en particulier, il me paraissait impossible d'admettre, comme l'exigerait une théorie rigoureusement conforme à l'évaluation faite, par M. Kuhn seulement, au sujet de la durée du phénomène, et à celle faite, seulement aussi par M. Sallot, au sujet de l'arc parcouru, il me paraissait, dis-je, impossible d'admettre qu'un corps d'un diamètre *de plus de deux mille mètres* eût pu être lancé par un volcan terrestre, de manière à s'élever jusqu'à une hauteur de 272 kilomètres, en conservant à cette énorme hauteur une vitesse de *cinq mille mètres*, environ, par seconde. Cependant, bien qu'au premier abord les observations ne paraissent présenter, sous ce rapport, aucun moyen de contrôle, une considération tout à fait indirecte, et, en apparence, insignifiante, m'a montré que l'évaluation de la vitesse au moment de l'apparition était évidemment trop faible. En

effet, tous les observateurs s'accordent à dire que le bolide a marché du nord au sud; ce qui semblerait indiquer qu'il est passé du nord au sud de chacun d'eux, et que, par conséquent, le chemin qu'il a parcouru doit surpasser la distance comprise, dans le sens du nord au sud, entre Niederbronn et Cusset. Cela oblige à faire un peu plus grand l'arc évalué à 55 degrés par M. Sallot; d'où résulte déjà une augmentation sensible de la vitesse. Ajoutons qu'il est très-possible que M. Kuhn se soit, à son tour, trompé de quelques secondes sur l'évaluation (une minute) de la durée, et que ce soit là un nouveau motif d'augmenter la rapidité du mouvement. Enfin une erreur de 2 ou 3 degrés sur les hauteurs angulaires observées à Vesoul et à Cusset augmenterait encore cette rapidité. Dès lors l'orbite calculée dans l'hypothèse de l'exactitude rigoureuse des observations ne doit plus être considérée que comme une *orbite limite;* mais la conclusion qu'il est permis d'en tirer, c'est que le bolide du 5 janvier 1837 n'était autre chose qu'un de ces satellites de la terre à l'existence desquels les bolides du 21 mars 1846 et du 23 juillet 1846 semblent avoir déjà apporté une assez grande probabilité.

» Quoi qu'il en soit, voici, d'après les observations, les données auxquelles ont été appliquées les formules et la méthode que j'ai publiées dans le tome V, 3e série, des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*.

	POSITIONS géographiques des observateurs.	POINTS de départ du bolide.	POINTS d'arrivée du bolide.	
Observation de M. Sallot, à Vesoul.......	Latit. = 47°.38'.00" N. Longit. = 3.52 00 E	Æ = 159°.00' D = + 73.20	Æ = 134°.00' D = + 17.30	Marche lente, dirigée du nord-nord-est au sud-sud-est; diamètre égal d'abord à la moitié et puis au tiers de celui de la lune. — Traînée triangulaire de parcelles d'un rouge peu éclatant.
Observation de M. Guiraudet, à Cusset......	Latit. = 46. 7.30 N. Longit. = 1. 7.00 E.	Æ = 203.00 D = + 51.20	Æ = 155.00 D = 0.00	Marche lente et dirigée du nord au sud; instant de l'apparition, à minuit 50 minutes, temps moyen de Paris.
Observation de M. Kuhn, à Niederbronn..	Latit. = 48.50.00 N. Longit. = 5.30.00 E.	....	....	Marche presque exactement dans la direction du nord au sud; déviation légère vers l'ouest. Durée 1 minute. — Diamètre égal à celui de la lune. Éclat aussi vif que celui du soleil. — Longue queue.

» Ces données ont fourni les résultats suivants :

Éléments de l'orbite elliptique décrite autour de la terre par le bolide.

Excentricité	0,6498410	
Inclinaison sur l'équateur	86° 13′ 36″	
Ascension droite du nœud ascendant sur l'équateur	305.50.33	
Distance périgée	0,30246	Le rayon de la terre étant l'unité.
Demi-grand axe	0,67189	
Sens du mouvement géocentrique en ascension droite	Direct.	
Durée de la révolution	0$^{j\ moy}$,03223683	

» Quant aux nombres représentant les distances, la vitesse et le diamètre, une nouvelle approximation les a donnés un tant soit peu différents de ceux trouvés en 1844, comme on pourra le voir par le tableau suivant :

	Première approximation en 1844.	Nouvelle approximation.
Distance minima du bolide à la terre	272009^{m}	270400^{m}
Vitesse du bolide par rapport à la terre	4835	5201
Diamètre du bolide, d'après M. Kuhn	2434	2704
Diamètre du bolide, d'après M. Sallot	1564	1736
Valeurs moyennes	1999^{m}	2220^{m}
Distance du bolide à la terre, au moment de l'apparition	»	271000^{m}
Distance du bolide à la terre, au moment de l'extinction	»	284000

» Il suit de là, ainsi que je l'ai dit plus haut, que le bolide du 5 janvier 1837 serait un satellite de la terre; et comme la valeur de la distance périgée montrerait que ce bolide aurait été lancé de l'intérieur même de notre planète dans une direction oblique à la surface terrestre, ce qui n'est guère admissible eu égard à l'énorme volume du mobile, on doit nécessairement supposer que l'évaluation de la vitesse a été trop faible. Mais le résultat déduit des observations fournit, par cela même, une preuve plus puissante en faveur de l'opinion que la lune ne serait pas le seul corps céleste assujetti à notre planète. On peut remarquer d'ailleurs que, pour assigner au bolide du 5 janvier 1837 une orbite possible autour de la terre, sans avoir besoin de recourir à l'impulsion primitive d'un volcan, il ne serait pas nécessaire de faire subir à la vitesse des modifications hors de proportion avec les causes d'erreur. Il suffit de supposer, en effet, cette vitesse égale non plus à 5 201 mètres, mais à 7 670 mètres pour que le bolide ait dû se trouver à l'apogée, au moment de l'apparition, tandis qu'il aurait rasé la surface de la terre, mais sans la toucher, au périgée; l'inclinaison et les nœuds de l'orbite restant d'ailleurs les mêmes, et le demi-grand axe, l'excentricité, le temps de la révolution devenant respectivement égaux à 1,021268, à 0,02082526, à 0$^{j\ moy}$,06028771. Si au lieu de 7670 mètres on adoptait 7752 mètres pour

la vitesse au moment de l'apparition, l'orbite serait circulaire et le temps de la révolution deviendrait égal à $0^{j\,moy},06218074$. Enfin, si l'on supposait la vitesse donnée par l'observation égale à 10 917 mètres, le bolide se serait trouvé au périgée lorsqu'il fut aperçu, tandis que sa distance apogée le placerait à 800 821 700 mètres; la durée de la révolution serait, dans ce dernier cas, de $20^{j\,moy},56067$. Or la différence, entre les valeurs assignées à la vitesse par nos diverses hypothèses, et la valeur trouvée 5201 mètres, n'est pas tellement considérable, eu égard à l'incertitude des observations faites sur les bolides, qu'on ne puisse ou même qu'on ne doive pas regarder comme infiniment probable, d'après les motifs exposés plus haut, une vitesse beaucoup plus rapprochée de 7752 mètres, par exemple, que de 5 201 mètres. Quoi qu'il en soit, la comparaison des éléments qui précèdent, surtout des éléments résultant de la vitesse modifiée, avec ceux des bolides du 21 mars et du 23 juillet 1846, fait apercevoir plusieurs analogies qui ne sont pas sans importance, et dont les différences s'expliqueraient peut-être par l'effet de la résistance de l'air, combinée avec un mouvement de rotation du bolide, ou avec les perturbations provenant de l'action du soleil, de celle de la lune, de la forme sphéroïdale du globe terrestre, des marées, etc., si, au lieu d'*orbites limites*, on parvenait à obtenir enfin, par de bonnes observations, des orbites suffisamment exactes pour permettre d'étudier, avec quelque probabilité de succès, les influences perturbatrices. Dans tous les cas, soit que les apparitions du 5 janvier 1837, du 21 mars 1846 et du 23 juillet 1846, se rapportent au même bolide, ou qu'elles aient été produites par trois bolides distincts, les recherches qui précèdent donnent un nouveau degré de probabilité à l'existence, aujourd'hui de plus en plus certaine, d'un ou de plusieurs satellites tournant très-rapidement autour de notre planète, comme le premier satellite de Jupiter, par exemple, et les trois premiers satellites de Saturne, qui n'emploient également, l'un que $1^{j},769$; les trois autres que $0^{j},743$; $1^{j},370$; $1^{j},888$ pour effectuer leurs révolutions. Je ferai remarquer d'ailleurs qu'il serait fort possible, comme je l'ai déjà dit dans une autre circonstance, que les diverses actions perturbatrices, très-nombreuses dans le cas actuel, dussent avoir pour résultat de neutraliser l'influence de l'air, et empêcher la chute de ceux des satellites eux-mêmes qui passeraient dans notre atmosphère; ce qui, dès lors, ajouterait beaucoup à leur importance astronomique, et ce qui doit faire désirer, de plus en plus, de bonnes observations. Quant à l'objection que l'on pourrait tirer du peu de probabilité que de tels satellites, s'il en existait, n'eussent pas été reconnus déjà depuis longtemps, l'espèce d'indifférence que l'on avait, jusqu'à ce jour, apportée dans cette étude, les nombreux motifs

de découragement qu'elle présente malgré la fécondité des résultats qu'il est cependant permis d'entrevoir comme conséquence de recherches opiniâtres et persévérantes, la rapidité du mouvement, la grandeur de la distance apogée, le rapport assez compliqué qui existerait entre la durée de la rotation de la terre et les durées des révolutions des satellites, le changement continuel des points du globe d'où l'on pourrait apercevoir ces derniers, etc., etc., auraient été autant d'obstacles à la découverte.

(Suit dans le Mémoire une série d'observations de bolides, se mouvant à peu près dans des cercles horaires. Le *règlement* nous force de supprimer les citations.)

» Afin d'épuiser l'étude de ce corps et de fournir en même temps quelques éléments utiles aux recherches qui pourront être effectuées plus tard sur les étoiles filantes assujetties à se mouvoir autour du soleil, j'ai déterminé l'orbite que le bolide du 5 janvier 1837 aurait dû décrire, dans l'hypothèse où il n'aurait fait que traverser la sphère d'activité de notre planète. L'orbite la plus probable serait, dans ce cas, donnée par la vitesse 10917 mètres, déterminée de manière à conduire le mobile vers les limites sensibles de l'attraction terrestre; et, en admettant la valeur de cette vitesse au moment de l'observation, on obtient les éléments suivants pour l'orbite que le bolide aurait décrite autour du soleil avant d'être troublé par la terre :

Excentricité	0,01291511	
Inclinaison sur l'équateur	66° 40′ 20″	
Asc. dr. du nœud ascendant sur l'équateur	0° 21′ 17″	
Distance périhélie	0,9778834	La distance moyenne de la terre au soleil étant l'unité.
Demi-grand axe	0,9906782	
Instant du passage au périhélie	le 26 nov. 1836, à $21^h 39^m 15^s$, t. m. de Paris, compté de midi.	
Sens du mouvement héliocentrique en as. dr.	Direct.	
Durée de la révolution	$570^{j\ moy},3100$	

» Ces éléments diffèrent considérablement de ceux qu'on aurait trouvés en faisant abstraction de l'influence de notre planète. On en jugera par les nombres suivants, qui s'appliquent à l'orbite troublée du moment de l'apparition :

		Différences avec les éléments primitifs.
Excentricité	0,4664080	+ 0,4535569
Inclinaison sur l'équateur	63° 49′ 57″	— 2° 50′ 23″
Asc. dr. du nœud ascendant sur l'équateur	326° 51′ 5″	— 33.30.12
Distance périhélie	0,9746907	— 0,0031937
Demi-grand axe	1,8268400	+ 0,8361618
Instant du passage au périhélie	le 24 déc. 1836 à $13^h 41^m 52^s,6$, t. m. de Paris, compté de midi	+ $27^j 18^h 2^m 37^s,9$
Sens du mouvement héliocentrique en asc. dr.	Direct.	....
Durée de la révolution	$901^{j\ moy},0788$	+ $330^j,7688$

» Il eut pu être intéressant de rechercher encore les éléments de la nouvelle orbite qu'a dû décrire le bolide autour du soleil, si réellement la vitesse, au moment de l'apparition, a été assez grande pour le faire échapper à l'action de notre globe; mais je n'ai pas pensé que cette recherche fût de nature à amener par la suite la découverte de quelque résultat général, comme celle qui est relative à l'orbite primitive, et j'ai borné mon travail aux différents points que je viens d'indiquer. Je crois devoir néanmoins signaler encore, en terminant, un résultat assez curieux auquel m'ont conduit les recherches qui précèdent. Ce résultat peut s'énoncer de la manière suivante : le moyen mouvement de la lune est égal à celui que posséderait un corps lancé, tangentiellement à la surface terrestre, avec une vitesse capable de le faire arriver tout près du point que Laplace, dans la *Mécanique céleste,* désigne comme marquant, comparativement à l'action du soleil, la limite sensible de l'attraction exercée par la terre. »

M. Arago présente le deuxième volume des *Tableaux de la Nature,* de **M. de Humboldt,** traduction française par *M. Galusky*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Duvernoy fait hommage à l'Académie d'un exemplaire des troisième et quatrième fascicules des leçons qu'il fait au Collége de France sur l'*Histoire générale des corps organisés.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

RAPPORTS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rapport sur un Memoire présenté à l'Académie par* **M. Puiseux,** *et intitulé :* Nouvelles recherches sur les fonctions algébriques.

(Commissaires, MM. Sturm, Binet, Cauchy rapporteur.)

« Dans un précédent Mémoire, sur lequel s'est portée à juste titre l'attention des géomètres, M. Puiseux avait résolu d'importantes questions d'analyse, relatives à la détermination des fonctions algébriques et des intégrales définies qui renferment ces fonctions sous le signe $\int$. Ainsi, par exemple, il était parvenu à reconnaître de quelle manière les diverses valeurs d'une fonction algébrique se trouvent échangées entre elles dans le voisinage d'une valeur de la variable pour laquelle cette fonction devient discontinue. Ainsi encore, en supposant que u représente une fonction algébrique

de z, il avait montré comment les diverses valeurs de l'intégrale curviligne

$$t = \int u dz$$

peuvent se déduire de l'une d'entre elles, ou de celles qu'on en tire quand, à une valeur donnée de la fonction u, l'on substitue l'une quelconque des autres valeurs que cette fonction peut acquérir. Ainsi, enfin, il avait déterminé, pour une classe très-étendue de fonctions algébriques, le nombre des périodes distinctes qui peuvent être ajoutées à l'intégrale curviligne t, sans que la variable z, considérée comme fonction de t, change de valeur.

» Dans le nouveau Mémoire dont nous avons à rendre compte, M. Puiseux généralise encore les résultats qu'il avait précédemment obtenus, et, en considérant une fonction algébrique u de forme quelconque, il parvient à reconnaître si chaque période de l'intégrale curviligne

$$t = \int u dz$$

appartient à toutes les valeurs de l'intégrale, ou seulement à une partie d'entre elles. L'analyse à l'aide de laquelle il résout cette question est fondée sur un théorème très-remarquable, dont M. Puiseux donne une démonstration rigoureuse et dont voici l'énoncé :

» *Une fonction algébrique de* z, *qui reste toujours continue, tant qu'elle ne devient pas infinie, est nécessairement une fonction rationnelle.*

» Ce théorème, duquel se déduisent des conséquences nombreuses et importantes, comme on peut le voir, non-seulement dans le Mémoire soumis à notre examen, mais encore dans les belles recherches que M. Hermite a présentées, à la dernière séance, sur les équations résolubles par radicaux, permet à M. Puiseux de prouver que chacune des constantes, auxquelles on peut donner le nom de *périodes*, appartient effectivement à toutes les valeurs de l'intégrale curviligne $t = \int u dz$, lorsque l'équation qui détermine la fonction algébrique u est *irréductible*. De plus, en s'appuyant sur le théorème dont il s'agit, et sur les principes exposés dans son précédent Mémoire, M. Puiseux établit diverses propositions dignes de remarque, à l'aide desquelles on peut reconnaître si une équation entre deux variables est irréductible, ou déterminer le degré des équations irréductibles dans lesquelles elle se partage, et même trouver chacune de ces dernières équations.

» En résumé, les Commissaires sont d'avis que les nouvelles recherches de M. Puiseux sur les fonctions algébriques constituent, ainsi que les pré-

cédentes, un véritable progrès dans l'analyse mathématique. Ils pensent, en conséquence, que le Mémoire soumis à leur examen est très-digne d'être approuvé par l'Académie, et inséré dans le *Recueil des Mémoires des savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la place vacante dans la Section de Botanique.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 39,

M. Blume obtient.......... 38 suffrages.

Il y a un billet blanc.

M. Blume, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré Correspondant de l'Académie.

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Mémoire géologique sur la partie inférieure du bassin du Rhône; par* **M. Rozet.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« Les travaux géodésiques de la carte de France m'ayant conduit, l'été dernier, dans la partie méridionale du bassin du Rhône que j'avais déjà visitée plusieurs fois antérieurement, et sur laquelle j'ai publié un Mémoire et deux Notes géologiques, j'ai pu étendre mes observations, rassembler un plus grand nombre de faits, et en déduire de nouvelles conséquences relativement aux grands phénomènes géologiques dont cette contrée a été le théâtre. Je demande à l'Académie la permission de lui exposer les principaux résultats auxquels ces observations m'ont conduit :

» Le sol de la partie inférieure du bassin du Rhône présente des terrains de trois époques, secondaire, tertiaire et diluvienne.

» 1°. Les terrains néocomien et crétacé de la première, caractérisés par les fossiles qui leur sont propres, servent de base à tous les autres. Les deux étages calcaires sont séparés par une puissante masse arénacée, grès vert, contenant des bancs de lignite exploités.

» 2°. Les formations de l'époque tertiaire, qui ont pris un très-grand dé-

veloppement, constituent quatre étages ainsi superposés, en allant de bas en haut :

» *a.* Un puissant dépôt lacustre, recouvrant tantôt le terrain néocomien, tantôt le terrain crétacé : une masse calcaréo-marneuse avec bancs de lignite. Au sud de la vallée de l'Arc, et au nord de cette vallée, le terrain lacustre à lignite est constitué par une masse arénacée très-semblable à celle du grès vert, qui lui est inférieure, mais dont elle diffère complétement par les caractères paléontologiques.

» *b.* Une puissante masse composée de calcaire compacte blanc, de calcaire marneux, de calcaire siliceux, etc., avec coquilles d'eau douce, empreintes de poissons, débris de palmier, etc., renferme trois bancs de gypse exploités depuis longtemps. Le terrain gypseux est développé à Aix, à Marseille et à Apt. A Aix, ce terrain recouvre, à stratification concordante, les marnes rouges supérieures au terrain à lignite de la rive droite de l'Arc.

» *c.* Une formation marine composée de marnes grises ou bleuâtres, de calcaire grossier, de macignos plus ou moins solides, avec une immense quantité de coquilles, dont quelques espèces vivent encore dans la Méditerranée, recouvre transgressivement les dernières couches de la formation gypseuse à Aix, aux environs d'Apt, etc., et le terrain arénacé à lignite de Vaucluse, à Piolène près Orange. C'est la molasse marine des géologues du midi de la France.

» *d.* Dans plusieurs localités, principalement aux environs d'Apt, cette molasse est recouverte par un calcaire lacustre, qui paraît constituer le dernier terme de la série tertiaire.

» 3°. Enfin, un immense dépôt de cailloux roulés, présentant surtout des débris des roches des Alpes, couvre le fond des vallées et s'élève jusqu'à 400 mètres au-dessus de la mer, sur certains plateaux et le long des flancs des montagnes.

» Je ne veux point ici m'occuper de la question, depuis si longtemps pendante, de l'identité du terrain tertiaire du Midi avec celui des environs de Paris. L'ensemble des phénomènes géologiques et paléontologiques que présente le premier, me paraissant pouvoir jeter quelque lumière sur les dernières dislocations de la croûte terrestre, j'ai dû les exposer, pour en déduire quelques-unes des belles conséquences auxquelles ils conduisent naturellement.

» Un fait des plus remarquables, est certainement l'identité de composition géologique des rives de la Méditerranée en Europe, en Asie et en Afrique : le terrain crétacé, contenant partout les mêmes fossiles, forme la

base sur laquelle reposent les dépôts plus récents; dans le midi de la France, il est immédiatement recouvert par des formations lacustres qui ont pris une grande puissance, mais qui ne s'étendent pas vers le nord au delà du Pont-Saint-Esprit, c'est-à-dire au-dessus d'une altitude de 80 mètres du fond de la vallée du Rhône. Ce même terrain se trouve dans la province de Constantine.

» Au moment du dépôt des premières couches lacustres, les strates du terrain crétacé avaient déjà été fortement disloqués, certainement par le soulèvement de la chaîne des Pyrénées, dont il existe de nombreuses traces dans tout le midi de la France, dans l'Italie, la Grèce, l'Asie Mineure et le nord de l'Afrique. M. de Beaumont a montré que c'est dans l'intervalle qui s'écoula entre l'élévation des Pyrénées et celle des Alpes occidentales, que s'est déposée la plus grande partie des couches tertiaires; à cette époque, la partie inférieure du bassin du Rhône était complétement émergée, puisqu'il ne s'y forma que des dépôts d'eau douce.

» Après le soulèvement des Pyrénées vient, dans la série établie par M. de Beaumont, celui des îles de Corse et de Sardaigne, qui a produit, dans le midi de la France, de nombreux accidents orographiques dirigés du sud au nord. A ce moment, cette contrée a de nouveau été envahie par la mer, puisque le terrain lacustre est recouvert par la molasse marine; cette mer s'étendait jusque sur les rives de l'Isère, au delà desquelles on ne trouve plus la molasse en marchant vers le nord. La distribution de ce terrain, en Europe, en Asie et en Afrique, montre que la mer couvrait alors tout le midi de l'Europe, une partie de l'Asie et presque tout le continent africain. Le séjour de cette mer est encore annoncé, dans tout le midi de la France et jusque dans les vallées des Alpes dauphinoises, par des sillons profonds creusés par le flot sur les roches crétacées, avec de nombreuses perforations de lithophages marins; dans quelques localités, on trouve même encore de grandes huîtres laissées sur les rochers où elles ont vécu.

» La dislocation de l'écorce du globe qui a émergé de nouveau le sol du midi de la France et tout le littoral de la Méditerranée, avec le continent africain et une partie notable de l'Asie, est celle qui a soulevé la chaîne principale des Alpes. C'est, suivant M. de Beaumont, la plus grande dislocation que la croûte terrestre ait jusqu'alors éprouvée. Les principaux accidents orographiques du midi de la France, du nord-ouest de l'Espagne et du nord de l'Afrique, datent de cette époque. La direction des grandes Alpes est indiquée en Algérie, non-seulement par un grand nombre de chaînes, mais aussi par une suite de lacs salés fort remarquables, tous éle-

vés de plusieurs centaines de mètres au-dessus de la mer. Ce soulèvement affecte partout le terrain de molasse, *terrain pliocène,* et même le terrain lacustre qui le recouvre.

» La mer Caspienne, la mer Noire, le golfe Adriatique, la portion de la Méditerranée comprise entre l'Italie et le détroit de Gibraltar, constituent une série de lacs occupant une zone de 60 degrés de long sur 9 degrés seulement de large, dont la ligne médiane est sensiblement parallèle à la direction de la chaîne principale des Alpes. Il est donc probable, d'après les principes établis par M. E. de Beaumont, que cette suite de lacs, de même que celle de l'Algérie, doit son existence à la dislocation qui a fait surgir la chaîne des Alpes; elle représente un immense enfoncement d'une portion de la croûte terrestre qui a dû déterminer, à droite et à gauche, des soulèvements considérables, représentés par les chaînes dirigées comme elle, et qui la suivent à une distance variable, depuis les rives de la Caspienne jusqu'au détroit de Gibraltar : c'est alors que la Méditerranée s'est retirée dans ses limites actuelles et que le continent africain a été émergé.

» On peut croire que c'est à la suite de cette grande catastrophe que s'est formé le dépôt de cailloux roulés de la vallée du Rhône, qui a ensuite été disloqué; probablement à l'époque où se sont ouverts les cratères de l'Italie et de l'Auvergne et où s'est soulevée, en Amérique, la grande chaîne des Andes: « La même que celle de l'inondation subite et passagère, dit M. de » Beaumont, dont on retrouve l'indication à une date presque uniforme, » dans les archives de tous les peuples. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur les sucrates insolubles et sur leur application à la fabrication du sucre cristallisable; par* **M. Dubrunfaut.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission nommée pour les Mémoires de M. Peligot relatifs aux procédés saccharimétriques.)

« Les faits suivants résultent de cette Note :

» Le sucrate de plomb peut se produire en faisant réagir la litharge ou le massicot sur les dissolutions de sucre à froid. Sous l'influence du temps, ces oxydes enlèvent tout le sucre à sa dissolution. Le sucrate est tout à fait insoluble à froid; il est cristallisé en aiguilles et décomposable par l'acide carbonique; il a la constitution du sucrate de plomb connu $2\,PbO\,(C^{12}H\,O^{9})$.

» Le sucrate de baryte se produit avec l'oxyde de barium, que l'on prépare en calcinant le carbonate de baryte avec le charbon, soit en vase clos, soit dans un four à réverbère. On le prépare encore avec le sulfure de barium, qui donne, avec le sucre, la réaction suivante :

$$2\,BaS + (C^{12}H^{11}O^{11}) + HO = BaO\,(C^{12}H^{11}O^{11}) + BaS\,.\,HS.$$

» On peut encore le préparer avec le sulfure de barium et la soude, qui agissent conformément à la formule :

$$2\,BaS + NaO\,.\,HO + 2(C^{12}H^{11}O^{11}) = 2(BaO\,.\,C^{12}H^{11}O^{11}) + NaS\,.\,SH.$$

» Le sucrate de chaux utilisé pour la fabrication du sucre, est un sucrate dont la production a été observée en 1838 par M. Peligot.

» Les propriétés principales de ce sucrate, sa composition, et les conditions de sa production économique, ont été décrites par MM. Dubrunfaut et Leplay, dans des spécifications de brevets, qui datent de juillet 1849 à juillet 1850, et qui priment ainsi les observations analogues qui ont pu être faites depuis par M. Peligot d'une part, et par M. Rousseau de l'autre.

» Le sucrate en dissolution dans l'eau prend des quantités de chaux qui varient avec la densité et avec la température. Les sucrates de chaux qui se forment ainsi contiennent depuis $\frac{1}{4}$ jusqu'à 2 équivalents de chaux pour 1 équivalent de sucre. Le sucrate à $\frac{1}{4}$ d'équivalent de base se produit à 100 degrés ; le sucrate à 2 équivalents se produit à 0 ou au-dessous. Ce dernier sucrate exige, en outre, pour se produire, que la solution contienne au moins 150 à 160^g de sucre par litre.

» Ces sucrates solubles, chauffés, se scindent de manière à donner naissance à un sucrate fort basique, qui se précipite en laissant dans la solution le reste du sucre combiné avec peu de chaux. Cette précipitation se produit à des températures qui varient avec la densité des sucrates. Les sucrates dilués commencent à se troubler vers 80 degrés ; les sucrates plus concentrés ne se troublent que vers 100 degrés. Lorsque la concentration est trop grande, il n'y a plus de précipité.

» Les sucrates basiques qui se forment dans ces conditions, contiennent, en général, 3 équivalents de base pour 1 équivalent de sucre. Dans les travaux industriels, il se produit de ces sucrates qui contiennent depuis $2\frac{1}{2}$ équivalents de base jusqu'à $4\frac{1}{2}$.

» Ces sucrates, séparés de l'eau dans laquelle ils se sont formés, sont peu solubles dans l'eau, à froid et à chaud.

» La constitution fort basique de ces sucrates donne un grand intérêt pour leur production économique, à la réalisation des conditions ci-dessus énoncées, et qui fournissent les moyens d'introduire, dans les dissolutions de sucre, le maximum de chaux. La proportion de sucre qui se précipite des sucrates de chaux solubles varie, en effet, avec le rapport du sucre à la chaux qui se trouve dans la dissolution.

» La faible solubilité de la chaux dans les dissolutions de sucre chauffées de 70 à 80 degrés, justifie les dosages habituels de chaux des fabriques de sucre de betterave qui sont bien dirigées. Elle réfute, en outre, la théorie à l'aide de laquelle on a prétendu expliquer un dosage exagéré de chaux dans la défécation des jus de betteraves, en même temps qu'elle démontre la parfaite inutilité de ce dosage.

» La chaux, ainsi que l'a fait pressentir M. Kuhlmann, au lieu d'altérer le sucre dans les travaux des fabriques, lui donne de la stabilité.

» Une dissolution de sucre, bouillie pendant quarante-huit heures avec $\frac{1}{2}$ équivalent de chaux, n'a pas subi la moindre altération, tandis qu'une pareille dissolution, bouillie sans chaux dans les mêmes conditions, avait perdu tout son sucre après douze heures d'ébullition.

» Cette expérience justifie à l'évidence la supériorité du travail alcalin sur le travail neutre, qui a été recommandé comme un perfectionnement, dans ces derniers temps. Cette expérience donne, en outre, une grande valeur au principe qui a dirigé M. Kuhlmann, quand il a proposé, en 1838, une méthode de travail des sucres fondée sur la stabilité des sucrates calciques.

» M. Dubrunfaut possède un sucrate de chaux conservé depuis vingt-cinq ans, et dans lequel le sucre n'a pas subi la moindre altération.

» Les dissolutions de sucre perdent, en dissolvant la chaux, une partie de leurs propriétés rotatoires, qui varient comme la proportion de chaux dissoute.

» Dans le sucrate monobasique, la rotation est affaiblie de 0,13; dans le sucrate bibasique, l'affaiblissement est double, c'est-à-dire de 0,26.

» Le sucre dissous dans l'eau avec un équivalent de potasse ou de soude, perd 0,13 de sa rotation. Une proportion d'alcali plus grande ne modifie plus la rotation. L'auteur conclut de ces faits qu'il existe un sucrate de potasse et de soude monobasique correspondant au sucrate de chaux de même composition, et qu'il n'existe pas d'autres combinaisons de sucre avec la potasse et la soude.

» La strontiane et la baryte ne modifient pas la rotation du sucre.

mais professé l'opinion que l'extension des anciens glaciers devait être attribuée *à la plus grande chaleur du climat*, seule idée que M. Lecoq paraît réclamer aujourd'hui; contrairement à cette même idée, j'ai supposé que, les relations et influences réciproques de la terre et du soleil restant les mêmes, il suffisait qu'une grande partie de l'Europe ait été sous les eaux à la fin de l'époque tertiaire (ce qui est prouvé par l'observation), pour que cette contrée se soit trouvée dans des conditions d'humidité et de température favorables à l'établissement et à l'extension des glaciers, lesquels ont dû diminuer et disparaître à mesure que le sol étant mis à découvert, le climat des mêmes lieux devenait plus sec en hiver, et plus chaud en été.

» Ce que j'ai avancé n'est pas une hypothèse, mais la conséquence logique et incontestée de vérités depuis longtemps reconnues :

» 1°. Sous les mêmes latitudes, le climat diffère en raison de la proportion relative des parties du sol submergées ou émergées, de la hauteur absolue des terres, de la profondeur des mers, de la direction des courants et de la température de leurs eaux, etc.

» 2°. Les ondulations, les plis, les rides et les fractures que déterminent et ont déterminés dans le sol ses contractions incessantes, produites elles-mêmes par le refroidissement de la masse planétaire, ont modifié un grand nombre de fois le relief de la surface terrestre, déplacé les continents et les mers, et changé par suite les conditions climatériques d'un même point.

» 3°. Les observations géologiques ne laissent aucun doute sur l'immersion, puis sur l'émersion successive et saccadée du sol qui constitue aujourd'hui l'Europe. »

CHIMIE. — *Recherches sur le cobalt; par* **M. E. Fremy.**

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie quelques faits nouveaux concernant le cobalt.

» Tous les chimistes savent que certains oxydes métalliques peuvent s'unir à l'ammoniaque pour former des bases nouvelles dans lesquelles les propriétés des oxydes et de l'ammoniaque se trouvent entièrement dissimulées. Les bases qui résultent de l'action de l'ammoniaque sur le protochlorure de platine, offrent un exemple intéressant de ces combinaisons ammoniacales.

» Le travail, dont je fais connaître aujourd'hui les principaux résultats, a pour but de démontrer que les oxydes de cobalt, plus oxygénés que le protoxyde, peuvent s'unir à l'ammoniaque et former de nouvelles séries de sels ayant pour base l'ammoniaque, l'oxygène et le cobalt.

» Le mode de production de ces composés est facile à comprendre. Lorsqu'on fait réagir de l'ammoniaque sur un sel de cobalt, la liqueur ne se colore pas si l'on a le soin de la préserver du contact de l'air; mais, dès qu'on l'expose à l'influence de l'oxygène, elle prend immédiatement une coloration brune, absorbe ce gaz avec rapidité, et laisse souvent déposer des cristaux qui sont remarquables par leur régularité. Les sels qui se produisent dans cette réaction ont pour base l'ammoniaque, combinée aux oxydes de cobalt. Comme le cobalt s'unit à l'oxygène en plusieurs proportions, le même sel, soumis à l'action de l'ammoniaque et de l'oxygène, peut produire plusieurs combinaisons salines contenant de l'ammoniaque combinée à des oxydes de cobalt différemment oxydés; c'est ainsi que l'azotate de cobalt, rendu ammoniacal, puis exposé à l'influence de l'air atmosphérique, laisse cristalliser successivement trois sels, qui diffèrent entre eux par leurs propriétés, et dans lesquels la proportion d'oxygène va en augmentant.

» Ces nouveaux sels présentent souvent des propriétés fort remarquables; c'est ainsi que le premier composé, qui cristallise lorsque l'azotate de cobalt ammoniacal s'oxyde à l'air, se décompose avec effervescence dans l'eau froide, et dégage un gaz qui n'est autre chose que de l'oxygène.

» L'étude des produits qui résultent de la décomposition des sels de cobalt, dont je viens d'indiquer le mode de formation, présente un grand intérêt; car, en soumettant les sels qui contiennent le plus d'oxygène, soit à l'action de l'eau bouillante, soit à l'influence des acides étendus, on leur fait perdre une partie de l'oxygène qu'ils ont absorbé en présence de l'ammoniaque, et l'on produit ainsi des sels parfaitement cristallisés, ayant pour base les oxydes de cobalt intermédiaires.

» On sait que la composition de ces oxydes de cobalt n'est pas encore définitivement fixée; en les faisant entrer dans des combinaisons définies et cristallisées, il me sera facile de faire disparaître les incertitudes que présente encore leur histoire.

» Tels sont les faits nouveaux qui seront développés dans le travail que j'ai entrepris sur le cobalt. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur le Cédron; par* **M. Lewy.** (Extrait d'une Lettre à *M. Dumas.*)

« Dans les parties les plus chaudes de la Nouvelle-Grenade, dans les Tierras-Calientes, on trouve un arbre qui atteint de grandes dimensions, et

que, dans le pays, on nomme *Cédron* (*Simaba Cedron,* Planchon). Le fruit de cet arbre est une espèce de graine qui rappelle, jusqu'à un certain point, par son aspect, la fève de Saint-Ignace. Comme cette substance, elle se distingue par une amertume extraordinaire. Les naturels lui attribuent une grande efficacité contre les morsures des serpents, et dans le traitement de la rage et des fièvres intermittentes. Ils l'administrent à la dose de 5 centigrammes, et sous forme de poudre délayée dans l'eau-de-vie. A une dose plus élevée, cette graine agit comme un poison violent.

» J'ai voulu m'assurer si les propriétés thérapeutiques si actives du fruit du Cédron ne devaient pas être attribuées à une substance bien définie que l'on pût isoler et substituer à la graine elle-même pour l'usage médical. J'ai réussi, en effet, à en retirer deux corps qui me paraissent bien définis, et qu'il est facile de se procurer en soumettant le fruit pulvérisé à des traitements successifs par l'éther et par l'alcool.

» L'éther en extrait une matière grasse, neutre, cristalline, presque insoluble dans l'alcool froid.

» Le résidu, épuisé par l'éther, cède à l'alcool une substance que j'ai obtenue à l'état cristallisé, et que je regarde comme le principe actif du Cédron. Peu soluble dans l'eau froide, cette matière, que je nomme *cédrine,* se dissout assez bien dans l'eau bouillante et dans l'alcool, et cristallise de ses dissolutions en aiguilles soyeuses. Elle est neutre au papier de tournesol. Sa saveur est d'une amertume comparable à celle de la strychnine et plus persistante encore. Jusqu'à présent je n'ai pas essayé de combiner la cédrine avec les acides, de sorte que j'ignore si elle possède des propriétés alcalines bien définies. »

M. Dumas ajoute qu'un voyageur récemment arrivé en France, M. Saillard jeune, de Besançon, a rapporté une quantité assez considérable de Cédron, qui pourra servir à des expériences chimiques ou thérapeutiques, si l'Académie juge à propos d'en ordonner l'exécution.

PHYSIQUE. — *Sur la propagation du courant électrique. Recherches expérimentales; par* **M. Ch. Matteucci.** (Extrait par l'auteur.)

« Après avoir, dans mon Mémoire, fait connaître avec tous les détails nécessaires les appareils et la méthode au moyen desquels j'ai obtenu l'isolement parfait des circuits métalliques et la mesure des courants, j'ai montré que je pouvais facilement et sans erreur découvrir une variation dans la résistance d'une couche terrestre de plusieurs kilomètres, qui fût

égale à celle de 30 à 40 mètres d'un fil de fer de 3 millimètres de diamètre. J'ai insisté sur un procédé qui rend indépendante la mesure des courants dans des couches liquides, et qui consiste à lire convenablement les déviations totales au lieu des déviations fixes. J'ai déterminé le rapport des pouvoirs conducteurs du fer et du cuivre sur des longueurs qui ont été de 155 kilomètres pour le fer et de 8 kilomètres pour le cuivre : le rapport trouvé a été 1 : 5,152, nombre peu différent de celui déterminé par M. Pouillet. J'ai trouvé que le coefficient de l'augmentation de la résistance par la chaleur varie, pour le fer, entre 0,00467 et 0,00437 pour 1 degré, comme l'a trouvé M. Ed. Becquerel, dans des conditions très-différentes. J'ai encore déterminé la conductibilité de l'eau de la mer : ce liquide, qui est meilleur conducteur que la dissolution saturée de sulfate de cuivre, a, à + 11,50 degrés centigrades, une conductibilité qui est 2134172 plus petite que celle du fer, et 100 à 120 fois plus grande que celle de l'eau de source ou de rivière. J'ai rapporté ensuite plusieurs expériences tentées pour déterminer avec une certaine approximation les rapports des pouvoirs conducteurs des argiles, des sables, des grès, des marbres avec l'eau. La conséquence, quoique facile à prévoir, mais qu'il fallait démontrer, est que la conductibilité des matières de la croûte terrestre est due à l'eau tenant en dissolution des traces de sels et répandue sur des particules solides, séparées entre elles par des intervalles plus ou moins grands, de manière à former, en contact des électrodes, des couches d'une conductibilité discontinue. — J'ai exposé ensuite les nombreuses expériences faites pour découvrir l'influence sur la conductibilité des couches terrestres, 1° de l'étendue et de la forme des couches mêmes; 2° de la surface des électrodes et du pouvoir conducteur de la matière qui forme une couche très-mince en contact des électrodes; 3° et de la longueur de la couche terrestre prise dans des conditions différentes. Voici les conclusions générales que j'ai la confiance d'avoir démontrées avec toute l'exactitude dont le sujet était susceptible et qui résument la première partie de mon Mémoire.

» 1°. La conductibilité d'une couche de terre est d'autant plus grande relativement à celle qu'on trouve avec les mêmes électrodes, dans la même couche isolée, que sa longueur est plus grande et son pouvoir conducteur plus mauvais;

» 2°. En augmentant la surface des électrodes, ou en l'entourant d'une couche très-limitée d'un corps bon conducteur, on diminue considérablement la résistance d'une couche terrestre, en la réduisant, suivant les cas, de la moitié jusqu'à un trentième ;

» 3°. La résistance d'une couche terrestre, dont l'augmentation diminue généralement avec l'épaisseur, suivant une loi qui est plus ou moins rapide, en raison de l'étendue des électrodes et de la conductibilité de la couche, reste constante depuis 10 à 100, à 200 mètres jusqu'à environ 8 kilomètres : de ce nombre jusqu'à 77 kilomètres, la résistance diminue d'une quantité qui, quoique petite, est parfaitement distincte et en rapport avec l'allongement de la couche ; cette diminution est d'autant plus grande que la conductibilité de la couche est plus mauvaise, et, dans quelques cas exceptionnels, tels que le contact d'une couche d'un très-bon conducteur, cette diminution commence à des distances comparativement beaucoup plus petites ;

» 4°. La résistance d'une couche de terre de 77 kilomètres, interposée entre de grands électrodes, n'est pas plus grande que celle d'une couche de $0^m,50$ de la même eau contenue dans un récipient isolé et ayant la section de ces électrodes. Je n'ai pas besoin de faire remarquer que la plus grande longueur de couche terrestre sur laquelle j'ai pu opérer a été 77 kilomètres. Parmi toutes les expériences desquelles j'ai déduit la première de ces conclusions, je me borne à indiquer ici celles qui prouvent que les couches terrestres qui recouvrent les plateaux des montagnes ont, toutes circonstances égales d'ailleurs, une conductibilité qui est beaucoup plus petite (de la moitié au huitième) que celle de ces couches sur les plaines, et qu'avec l'allongement la résistance y augmente en se rapprochant ainsi du cas des couches isolées. Il est aussi prouvé par mes expériences que la conductibilité d'une couche terrestre qui est la base d'une montagne est plus grande que celle d'une couche semblable horizontale. Quant à la deuxième conclusion, je ferai remarquer comment, en augmentant l'étendue des électrodes qui plongent dans le sol, on arrive à une limite au delà de laquelle l'intensité du courant reste constante ; ce qui explique comment, dans les expériences tentées sur des circuits métalliques très-longs et très-résistants, tels que celui de Paris à Rouen, sur lequel M. Breguet fit ses expériences, l'influence de l'étendue des électrodes reste nulle ou est à peine sensible. J'ai insisté beaucoup pour étudier la grande diminution dans la résistance d'une couche terrestre qu'on obtient en entourant les électrodes, qui sont éloignés de 8 à 77 kilomètres, d'une couche de quelques centimètres de sable imbibé d'eau salée ou d'une dissolution de sulfate de cuivre. De cette manière, la résistance de la couche superficielle de la terre est notablement diminuée et réduite quelquefois à $\frac{1}{30}$.

» Les expériences les plus nombreuses et les plus minutieuses sont rela-

tives à l'influence de la longueur de la couche sur sa conductibilité, et elles ont été tentées sur la mer, sur des rivières, sur des bancs de sable des côtes maritimes, et sur des terrains entre Pise et Florence, et Pise et Lucques. Une couche d'eau de mer, de quelques mètres à 8 kilomètres de longueur, ne varie pas de résistance; et, en employant des électrodes ou des lames de cuivre, qui ont depuis $0^{m},140$ jusqu'à $0^{m},508$, il a été impossible de découvrir, à mon galvanomètre, la résistance d'une couche de ce liquide ayant lesdites longueurs. Dans les rivières, l'augmentation de la résistance avec l'épaisseur diminue rapidement, et depuis 5 à 10 mètres jusqu'à 50 mètres ou 100 mètres, suivant l'étendue des électrodes, la résistance de la couche ne varie plus, et je l'ai trouvée la même à 8 kilomètres comme à 100 mètres. La résistance de cette couche d'eau est la même que celle qu'on trouve pour une couche de terre de la même longueur entre deux puits où plongent les électrodes. J'ai déjà dit que cette résistance n'est pas plus grande que celle d'une couche isolée d'eau de $0^{m},50$ d'épaisseur et d'une section de $0^{mc},420$: elle est égale à celle de 1900 à 2000 mètres d'un fil de fer de 3 millimètres de diamètre. C'est à des longueurs plus grandes que 8 kilomètres que l'on commence à avoir une diminution dans cette résistance. Pour les couches superficielles et moins bonnes conductrices, cette diminution, toutes les autres circonstances étant égales, a été trouvée plus grande et à des distances moindres. J'ai vérifié cette diminution sur des terrains différents : dans les couches superficielles du banc de sable des côtes, ce phénomène est déjà manifeste au premier kilomètre. Des expériences exécutées sur des lignes plus longues que celles sur lesquelles j'ai opéré, et dans des terrains d'une nature et d'une configuration différentes, peuvent seulement donner les lois générales de ce phénomène.

» J'ai intitulé la deuxième partie de mon Mémoire : *Explication expérimentale et vues théoriques sur la conductibilité de la terre.* Je n'ai pas insisté pour démontrer qu'il est impossible d'expliquer cette conductibilité et ses lois, en supposant que les deux électricités de la pile s'écoulent dans le réservoir, comme ferait l'électricité du conducteur de la machine. Je suis forcé d'en dire autant de l'autre explication, qui se fonde sur la loi de la conductibilité proportionnelle à la section. J'ai décrit les expériences qui prouvent que, dans le cas de la propagation du courant électrique dans une masse d'eau ou de terre avec des électrodes dont la grandeur est infiniment petite relativement aux dimensions de cette masse, la conductibilité qu'on trouve n'est ni celle qui, suivant ladite loi, appartiendrait à la section des électrodes, ni celle qui serait due à la section de la couche liquide. A cette

occasion, j'ai rapporté les expériences qui démontrent un cas de conductibilité, important sous le rapport de la théorie : c'est que *des sphères homogènes, et d'un même liquide, ont la même conductibilité, quel que soit leur diamètre,* et que, si elles sont de liquides différents, leur conductibilité ne dépend que du pouvoir conducteur de ces liquides. En opérant sur de grandes couches d'eau ou d'argile isolées, ou dans des sphères liquides les plus grandes que j'aie pu me procurer, on trouve, en variant la distance des électrodes, les mêmes lois de conductibilité que pour la terre. Enfin, les courants dérivés que j'obtiens des couches d'eau qui font partie du sol, suivent les mêmes lois que celles que MM. Kirchhoff et Smaasen, en Allemagne, et MM. Louis Rudolfi et Felici, en Italie, ont déduites de l'analyse, et trouvées expérimentalement sur des lames métalliques très-minces et très-étendues, touchées par le fil métallique de la pile. En parcourant, avec les extrémités du galvanomètre, les différents points de ces couches d'eau qui font partie du circuit voltaïque, on trouve, comme sur les lames métalliques, des lignes ou des surfaces d'*égale tension,* dont, en quelque cas déterminé, les centres sont sur la droite qui joint les électrodes, et qui sont coupés par des filets d'électricité d'une intensité très-différente dans les différents points des couches d'eau ou de la lame. Il n'y a pas de courant dérivé, si l'on touche avec l'extrémité du galvanomètre deux points différents d'une même ligne, et le courant dérivé est constant si l'on touche les points de deux lignes différentes. Les lois des courants dérivés, ainsi obtenues, ne peuvent se déduire des lois trouvées par M. Pouillet dans ses belles recherches sur les courants dérivés, des fils métalliques. Tout en admettant que la manière suivant laquelle on se représente un courant électrique dans les recherches analytiques citées, me semble plus propre à expliquer le mouvement de l'électricité dans un fil métallique communiquant d'un côté avec un conducteur électrisé, et de l'autre avec la terre, que celui qui doit exister dans un conducteur voltaïque, quoique nous ignorions en physique la valeur de cette variable qu'on a appelée en Allemagne *force électroscopique,* et qui n'est autre chose que la température dans la théorie de la chaleur, il n'est pas moins vrai qu'en appliquant pour l'électricité, au cas de la sphère et d'un plan indéfini, les équations différentielles trouvées par Fourier pour le mouvement de la chaleur, et en supprimant l'équation de la perte du fluide par la surface, les auteurs cités, et principalement M. Felici (1), ont trouvé à priori les lois de la propagation du courant dans les sphères et dans

(1) *Annali delle Scienze matematiche di Tortolini.* Roma, Luglio, 1850.

la terre, et celles des courants dérivés sur les lames métalliques ou sur les couches d'eau. »

M. **Neveu Derotrie** adresse, comme pièce à l'appui du travail qu'il a présenté au concours pour le prix de Statistique, un compte rendu des séances de la Commission départementale d'agriculture de la Loire-Inférieure.

M. **Tardy** envoie un Mémoire dans lequel il traite des questions qui ne sont point du nombre de celles dont s'occupe l'Académie.

M. **Nicaud Miot** annonce avoir trouvé un moyen de détruire les insectes nuisibles aux grains, et offre de le communiquer soit à l'Académie des Sciences, soit à la Société centrale d'Agriculture.

M. **Brachet** adresse une Lettre relative à l'emploi qu'aurait fait de la chambre obscure un peintre bien connu.

L'Académie accepte le dépôt de deux paquets cachetés présentés, l'un
Par MM. **Larocque** et **James Odier**, l'autre
Par M. **Lereboullet**.

COMITÉ SECRET.

M. **Biot**, au nom de la Section de Géométrie, présente la liste suivante de candidats pour la place vacante dans cette Section.

Au premier rang, M. Chasles.

Au deuxième rang (*ex æquo,* par ordre alphabétique), MM. Bertrand, Blanchet.

Au troisième rang (*ex æquo,* par ordre alphabétique), MM. Hermite, Ossian Bonnet, Puiseux, Serret.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. A.

ERRATA.

(Séance du 17 mars 1851.)

Page 363, ligne 4 de la note 1, au lieu de *Ostéologie des Crustacés,* lisez *Ostéologie des Cétacés*

» L'auteur rapproche ces observations des observations analogues qui ont été faites par M. Pasteur, et qui ont conduit ce savant à faire pressentir qu'il existe quelque relation intime entre les propriétés rotatoires et l'isomorphisme.

» M. Dubrunfaut avait observé et dosé, dans le courant de l'année dernière, la solubilité du carbonate de chaux dans le sucrate de même base, fait que M. Barreswil a fait connaître le premier, il y a peu de jours.

» Il fait remarquer à cette occasion, 1° que M. Rose avait fait connaître une propriété dissolvante fort remarquable des sucrates alcalins; 2° que M. Peligot avait mis en évidence la propriété dissolvante du sucrate de chaux pour les oxydes métalliques; 3° que M. Kuhlmann avait observé et publié, dès 1838, le mode d'être différent que présentent à l'air les sucrates de chaux dilués ou concentrés, en faisant observer que ces derniers ne se troublent pas, quand les autres se troublent fortement.

» M. Dubrunfaut a observé qu'un sucrate de chaux monobasique traité par l'acide carbonique ne se trouble que lorsque la dissolution renferme $\frac{1}{3}$ d'équivalent de carbonate de chaux pour 1 équivalent de sucre. Dans ce cas, le sucre retient encore $\frac{2}{3}$ d'équivalent de chaux. En continuant la réaction carbonique, la liqueur continue à se troubler, puis, à certaine époque, elle se prend en masse gélatineuse consistante. Examinée dans cet état, elle renferme $\frac{2}{3}$ d'équivalent de carbonate de chaux précipité dans un état de division extrême, et l'équivalent de sucre reste en dissolution avec $\frac{1}{3}$ d'équivalent de chaux et en ne retenant en dissolution que des traces de carbonate.

» Ces expériences expliquent des phénomènes qui se sont souvent produits, soit dans les laboratoires, soit dans les ateliers, sans qu'on en ait reconnu la véritable cause.

» M. Dubrunfaut a observé encore que le sucrate de chaux favorise d'une manière remarquable la production et la dissolution du monosulfure et du sulfhydrate de sulfure de calcium dans l'eau. En introduisant dans l'eau une petite quantité de sucre ou de mélasse avec de l'hydrate de chaux que l'on ajoute successivement, on peut dissoudre dans cette eau de grandes quantités d'acide sulfhydrique. L'auteur pense qu'on pourra faire plusieurs applications utiles de ces faits, et notamment dans l'épuration du gaz de l'éclairage. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Remarques à l'occasion d'un passage du Rapport fait, dans l'avant-dernière séance, sur un Mémoire de* M. Peligot, *concernant les procédés saccharimétriques.* (Lettre de **M. Clerget.**)

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Pelouze, Babinet, Regnault, Balard.)

« Un Mémoire sur les procédés saccharimétriques, soumis à l'Académie par M. Peligot, dans la séance du 24 mars, a été l'objet d'un Rapport que M. Payen lui a présenté le lundi suivant au nom de la Commission chargée de l'examiner.

» Suivant une observation consignée dans ce Mémoire, la saccharimétrie optique, telle, dit l'auteur, qu'elle est pratiquée maintenant, peut occasionner des erreurs s'élevant jusqu'à 3 pour 100.

» A la suite de la lecture du Rapport, M. Balard a demandé la parole pour faire connaître, qu'ayant eu lieu d'examiner la méthode de la saccharimétrie optique et l'ayant vérifiée synthétiquement, il n'a jamais remarqué de différence s'élevant à plus de 1 centième.

» En réponse à cette observation, M. Payen a exposé que des analyses chimiques, pratiquées par lui et par M. Peligot, ont fait ressortir que plusieurs échantillons de sucre brut dosant au polarimètre 99 centièmes de sucre pur, contenaient une quantité d'eau, de substances organiques non sucrées et de matières minérales dont le poids, réuni à celui du sucre, donnait un total d'après lequel il était évident que le dosage du sucre se trouvait trop élevé de 2 à $3\frac{1}{2}$ pour 100. M. Payen a ajouté que ces résultats ayant été communiqués à une Commission dont M. Peligot et lui faisaient partie, les autres Membres de cette Commission qui n'avaient pas pris part aux essais n'ont présenté aucune objection, et que d'ailleurs on a dû, quant aux précautions relatives *à l'inversion,* s'en rapporter à la personne très-exercée aux essais de saccharimétrie optique qui s'était chargée des expériences.

» Je regrette d'avoir à entretenir l'Académie de ce qui s'est passé au sein d'une Commission dont les travaux n'ont pas été publiés; mais les détails dans lesquels M. le rapporteur a cru devoir entrer m'obligent à m'expliquer.

» Oui, sans doute, ceux des Membres de cette Commission restés étrangers aux essais dont M. Payen, M. Peligot et moi nous nous étions chargés, n'ont eu aucune observation à produire contre leurs résultats, mais il n'en

a pas été ainsi de ma part. J'ai, au contraire, représenté que les différences signalées devaient tenir à des inexactitudes dans les préparations de MM. Payen et Peligot, et je me trouve aujourd'hui complétement à portée de produire la preuve que je ne m'étais pas trompé dans cette supposition. Je viens de procéder aux essais chimiques des échantillons qui font l'objet des observations de M. le rapporteur, et ces essais, faits en présence de deux témoins certainement très-aptes à les contrôler, ont complétement démontré que l'eau et les matières minérales ont été inexactement dosées par MM. Payen et Peligot, et que les erreurs imputées à la méthode de saccharimétrie optique telle que je l'ai réglée n'existent pas.

» Du reste, les doubles *cachetés* de tous les échantillons examinés par MM. Payen et Peligot et par moi, se trouvent déposés au ministère de l'Agriculture et du Commerce. Il sera donc très-facile de renouveler les expériences dans des conditions rigoureuses, et je viens prier l'Académie de désigner ceux de MM. les Membres des Sections de Chimie et de Physique qu'elle voudrait bien inviter à s'en occuper.

» Je me réserve d'ailleurs de soumettre à l'Académie très-incessamment des observations relatives aux procédés chimiques dont M. Peligot propose l'emploi pour apprécier la valeur et le rendement des sucres bruts.

» Voici les chiffres des analyses auxquelles j'ai soumis les échantillons de sucre brut qui sont l'objet de la contestation :

NUMÉRO des échantillons.	TITRE CONSTATÉ au polarimètre.	EAU.	CENDRES.	MATIÈRES ORGANIQUES autres que le sucre.
1	98,5	1,20	0,52	Traces seulement, c'est-à-dire quantités impondérables.
2	98,5	1,04	0,77	
3	99,0	0,38	0,35	

» On voit par ces nombres que le poids de l'eau et des cendres réuni à celui du sucre donne un chiffre total inférieur au chiffre 100 pour le dernier échantillon, et qui excède seulement ce chiffre de 2 à 3 millièmes pour les deux premiers. »

Observations de M. Payen *sur la réclamation de* M. Clerget.

« M. Payen fait remarquer que la possibilité de déterminer, par la polarimétrie, le sucre pur à 1 centième près, n'est pas en question ; mais le fait

qui a été constaté par M. Peligot et M. Payen au sein d'une Commission et admis d'un assentiment unanime, sauf un Membre qui est resté seul de son avis, ne prouve pas moins qu'en certaines circonstances le polarimètre, entre les mains même d'une personne exercée, peut indiquer 2 à 3 centièmes de sucre de plus qu'il ne s'y en trouve réellement.

» D'ailleurs, l'objection la plus forte présentée par M. Peligot subsiste : le polarimètre ne tient nul compte des sels et matières étrangères qui peuvent cependant diminuer de quatre à six fois leur poids la quantité de sucre réalisable; cette détermination est indispensable dans l'intérêt de la fixation du rendement vrai. »

PHYSIQUE. — *Sur une des manières dont on pourrait varier l'expérience par laquelle* M. Foucault *rend sensible aux yeux le mouvement de rotation de la terre.* (Note de **M. de Tessan.**)

« Dans la séance de l'Académie du 17 février 1851, M. Poinsot a proposé une variété de la belle expérience de M. Foucault, variété dans laquelle la vitesse apparente de rotation, la vitesse mesurable, serait nécessairement moindre que celle qu'on mesure dans l'expérience de M. Foucault.

» Voici une nouvelle variété de cette même expérience dans laquelle la vitesse du mouvement apparent, la vitesse mesurable, sera toujours plus grande et pourra être très-sensiblement double de celle qu'on mesure dans l'expérience de M. Foucault.

» Supposons une barre rigide suspendue horizontalement par son centre de gravité à un fil sans torsion; supposons-la en repos relativement à l'horizon : elle aura alors, *en réalité,* comme l'horizon, un mouvement de rotation *direct* autour de la verticale, c'est-à-dire autour du fil de suspension. Supposons qu'alors la barre, sans sortir du plan vertical qui la contient, vienne à effectuer un mouvement qui la change *bout pour bout.* La grandeur et la direction absolues de la vitesse réelle de chacun des points de la barre autour de la verticale ne seront pas changées : mais, comme chaque point aura changé de côté par rapport à la verticale, il en résultera que le mouvement réel autour de la verticale s'effectuera en sens inverse de ce qu'il était d'abord; c'est-à-dire qu'il sera *rétrograde* et aura la même vitesse absolue qu'auparavant. La vitesse du mouvement relatif, à l'égard de l'horizon, c'est-à-dire la vitesse mesurable, sera donc double de celle du mouvement réel de cet horizon et égale à la vitesse de l'aiguille des heures d'une montre multipliée par le sinus de la latitude.

» Deux barres justaposées l'une à côté de l'autre et reliées entre elles à leur milieu par un ressort en spirale vertical suffiraient pour l'expérience. Car le ressort, en se débandant à un instant voulu, pourrait faire exécuter à chacune des barres la demi-révolution nécessaire à l'inversion complète de son mouvement de rotation autour de la verticale. La torsion du fil pouvant avoir une influence sensible sur la vitesse du mouvement de rotation, surtout si l'expérience se prolongeait longtemps, il faudrait aviser au moyen de la rendre nulle à chaque instant en détordant le fil. »

M. **Franchot** adresse également une Note sur un *mécanisme destiné à prolonger indéfiniment, à l'aide d'un mouvement d'horlogerie, les oscillations du pendule de M. Foucault.*

Nous ne pouvons donner ici la description de ce mécanisme, qui serait difficile à comprendre sans le secours d'une figure; il nous suffira de dire qu'un mouvement d'horlogerie à échappement est renfermé dans l'intérieur de la sphère qui termine le pendule, et que l'appareil, tout en ayant ainsi, à certains égards, de la ressemblance avec la pendule branlante de Breguet, en diffère en ce point essentiel qu'il reçoit une impulsion absolument indépendante de la direction d'une première oscillation.

M. **Faye** déclare que l'idée émise par M. Franchot de mettre un mouvement d'horlogerie dans l'intérieur de la boule du pendule filaire, afin d'en prolonger les oscillations par un déplacement périodique du centre de gravité, lui a été communiquée par M. Foucault dès les premières expériences qui ont été faites à l'Observatoire. M. Faye ne suppose pas d'ailleurs que M. Foucault soit dans l'intention de donner suite à cette idée.

Les Notes de MM. de Tessan et Franchot sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Despretz.

M. **Boudin** envoie au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie des *Recherches pratiques sur le traitement des fièvres paludéennes.*

(Renvoi à la future Commission.)

M. **Blatin** dépose un paquet cacheté portant pour suscription : *Divers appareils applicables à la médecine et à la chirurgie,* et demande que la Note renfermée sous ce pli soit admise à concourir pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

(Renvoi à la future Commission.)

M. Duchesne, de Boulogne, présente pour le même concours un recueil de Mémoires, les uns manuscrits et les autres imprimés, qu'il désigne collectivement sous le titre de *Recherches electro-physiologiques, pathologiques et thérapeutiques*.

(Renvoi à la future Commission.)

M. Bricquet, en présentant pour le concours de Médecine et de Chirurgie un ouvrage sur le *choléra-morbus de* 1849, joint à cet envoi une Note manuscrite contenant l'indication des parties qu'il considère comme neuves dans ce travail, qui lui est commun avec *M. Mignot*.

(Renvoi à la future Commission.)

M. Carrete soumet au jugement de l'Académie un Mémoire concernant des *moteurs* qu'il croit pouvoir établir sur les rivières navigables dans les parties de leur cours où elles se divisent en deux bras.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. Viau adresse une rectification à sa cinquième Note sur un *moteur destiné à remplacer la machine à vapeur*.

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Chute de pluie observée à Toulouse par un temps serein.* (Extrait d'une Lettre de **M. Petit** à *M. Arago*.)

« J'ai eu occasion d'observer, il y a quelques mois, une chute de pluie par un temps magnifique. Voici la Note que je retrouve à ce sujet dans mes papiers.

» Le 18 octobre 1850, à 10 heures du matin, par un ciel superbe et un beau soleil, à la campagne, quatre lieues au sud de Toulouse, il pleut pendant dix minutes; gouttes peu abondantes, mais bien constatées; pas de vent. Légères brises; feuilles des arbres très-faiblement agitées, sans qu'il soit possible de déterminer sur le mouvement de ces feuilles aucune direction de vent. Je n'ai pas de thermomètre, mais la température doit bien être de 12 à 15 degrés à l'ombre, et au moins de 30 à 35 degrés au soleil (1).

(1) Les registres de l'observatoire de Toulouse donnent, en effet, 15°,9 et 18°,1 pour les

» Les gouttes de pluie mouillent les cailloux et tombent presque comme des flocons de neige, c'est-à-dire avec lenteur ; elles sont poussées par la brise vers le sud-est. La brise est donc nord-ouest, succédant au vent de sud-est assez fort qui avait soufflé la veille, et qui régnait peut-être encore vers le haut du ciel, à en juger par un très-faible cirrus situé à 20 ou 25 degrés du zénith vers le sud (les cirrus sont les nuages caractéristiques du vent de sud-est dans la plaine de Toulouse). Celui-ci, le seul qui reste dans le ciel, est insignifiant et immobile; il ne sous-tend pas un angle de plus de 50 à 60 minutes. Le vent de sud-est supérieur, s'il règne, doit donc être excessivement faible, comme le vent de nord-ouest inférieur.

» Il avait plu légèrement pendant la nuit. »

ASTRONOMIE. — M. le capitaine de vaisseau **Bonnard**, commissaire de la République à l'île de Taïti, a eu l'heureuse pensée d'envoyer un de ses subordonnés, Monsieur le conducteur des ponts et chaussées Kutcyscki, à Honolulu (île Sandwich), pour y observer l'éclipse totale de soleil du 4 août 1850.

M. Arago, à qui la relation de toutes les observations faites à cette occasion vient d'être adressée, l'a mise aujourd'hui sous les yeux de l'Académie. Cette relation très-intéressante est beaucoup trop longue pour être insérée dans le *Compte rendu*. M. Arago a annoncé qu'il la comparerait de point en point avec celle de l'éclipse totale de 1842, et qu'il s'empresserait de signaler au public les conséquences claires et précises qui pourront se déduire de cette comparaison.

GÉOLOGIE. — *Théorie des glaciers* [suite (1)].

M. Constant Prevost donne les explications suivantes à l'occasion de deux nouvelles Lettres qui lui ont été adressées par M. Lecoq, de Clermont, avec prière de donner communication à l'Académie des principaux passages :

« Au contenu de la première de ces Lettres, il me fut facile de voir que l'auteur n'avait pas encore eu connaissance de mes réponses insérées à la suite de sa réclamation dans les *Comptes rendus* des 17 février et 8 mars derniers; pour ménager les instants de l'Académie, j'envoyai ces réponses à M. Lecoq, avec quelques nouvelles observations. Ce géologue, après avoir

---

indications du thermomètre à 9 heures du matin et à midi. L'hygromètre marquait, aux mêmes heures, 91,0 et 75,5. Le ciel était également très-beau à Toulouse.

(1) *Voir* séances des 18 novembre 1850, 17 février et 3 mars 1851.

reconnu qu'en effet les deux points sur lesquels il avait cru avoir un droit de priorité sont depuis longtemps entrés dans le domaine de la science, et que sa réclamation a été le résultat d'un malentendu, me prie de nouveau de solliciter l'insertion dans les *Comptes rendus* d'un article de l'une de ses Lettres, qui contient l'énoncé d'une opinion dont il désire conserver la propriété.

» Voici cet article : « La priorité que je demande à constater consiste
» donc dans l'opinion que j'ai émise et que j'ai développée avec détails
» dans mes Considérations sur les glaciers et les climats: *que l'ancienne exten-*
» *sion des glaciers est un phénomène qui a dû arriver forcément, à une certaine*
» *époque du refroidissement de la terre, mais à une époque où le climat était*
» *encore beaucoup plus chaud qu'aujourd'hui.*

» Si ces opinions ont été professées par M. Constant Prevost, dans ses
» cours, avant la publication de mon Mémoire, mon éloignement de Paris
» pourrait me servir d'excuse de les avoir ignorés, malgré tout le prix que
» j'attache aux remarquables et consciencieux travaux de ce savant pro-
» fesseur.

» Qu'il me permette encore une observation : s'il arrivait, par la suite,
» que l'on vînt à reconnaître que le glacier est formé par de la neige accu-
» mulée, celle-ci par de la vapeur d'eau, et que la quantité de vapeur qui
» monte dans l'atmosphère est proportionnelle à l'élévation de la tempéra-
» ture, en un mot, que le glacier tout entier a été enlevé dans l'atmosphère
» par une force dépendante nécessairement de la température, et ramené par
» la condensation, c'est-à-dire par la soustraction de cette chaleur, il faudrait
» bien, dès qu'on admet l'ancienne extension, accueillir aussi logiquement la
» force capable de les produire. Or, cette force, je ne pense pas qu'on
» puisse la trouver dans les *causes actuelles*, sans augmenter leur intensité,
» sans recourir à une élévation de chaleur du climat. Tous les phénomènes
» géologiques nous conduisent à l'admission de climats d'autant plus chauds
» qu'ils sont plus éloignés de notre époque. C'est un fait généralement ac-
» cepté; on le considère comme incontestable; c'est donc la cause de cette
» ancienne élévation de température. Cette cause générale, en abandonnant
» les exceptions, ne peut être due qu'au refroidissement de la terre elle-
» même, ou au refroidissement du soleil. »

Réponse de **M. Constant Prevost.**

« Les déclarations de M. Lecoq me dispensent de revenir sur la question primitivement débattue; je me bornerai à faire remarquer ici que je n'ai ja-

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 31 mars 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 12; in-4°.

Introduction à la zoologie générale, ou Considérations sur les tendances de la nature dans la constitution du règne animal; par M. H. MILNE EDWARDS; 1re partie. Paris, 1851; 1 vol. in-12.

Remarques à l'occasion d'un Mémoire de M. ÉLIE DE BEAUMONT, *sur la corrélation des différents systèmes de montagnes; par* M. CONSTANT PREVOST; broch. in-4°. (Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXI, séance du 23 septembre 1850.)

Essai d'une climatologie médicale de Monte-Video et de la République orientale de l'Uruguay (Amérique du Sud); par M. LOUIS-JULES SAUREL. Montpellier, 1851; broch. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Monographie des Silene *de l'Algérie; par* MM. SOYER-WILLEMET *et* D.-A. GODRON. Nancy, 1851; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 12; 31 mars 1851; in-8°.

Bulletin trimestriel de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var, séant à Toulon; 18e année; nos 3 et 4. Toulon, 1850; brochure in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis; publiées par M. ALPHÉE CAZENAVE *et* M. CHAUSIT; 2e série; 3e volume; octobre à décembre 1850 et janvier à mars 1851; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; février 1851; in-8°.

Sul valore... *Sur la valeur de la courbure totale d'une surface et sur l'usage de cette valeur dans les déterminations de quelques intégrales doubles définies; par* le même. Rome, 1851; broch. in-4°.

Studi... *Études chimico-pathologiques sur l'albuminurie*; trois Mémoires; *par* M. MARIANO SEMMOLA. Naples, 1850; broch. in-4°.

Del cloro-antimonato... *Du chloro-antimoniate de quinine; par* le même; broch. in-4°.

Ricerche... *Recherches géognostiques sur les terrains du district de Messine; par* M. G. DE NATALE. Messine, 1851; broch. in-8°.

The geological... *L'observateur géologue; par* M. DE LA BÈCHE. Londres, 1851; 1 vol. in-8°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 176.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* 4e vol. (année 1848 à 1850). Göttingue, 1850; in-4°.

Gelehrte... *Nouvelles scientifiques, publiées par les Membres de l'Académie royale des Sciences de Bavière;* vol. XXX et XXXI. Munich, 1850; 2 vol. in-4°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Classe d'histoire de l'Académie royale des Sciences de Bavière;* 6e vol., 1re partie. Munich, 1850; in-4°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Classe de philosophie et de philologie de l'Académie royale des Sciences de Bavière;* 6e vol., 1re partie. Munich, 1850; in-4°.

Beiträge... *Recherches de cristallographie métallurgique; par* M. J.-F.-L. HAUSMANN. Göttingue, 1850; broch. in-4°.

Annalen... *Annales de l'observatoire royal de Munich; publiées par* M. le Dr J. LAMONT; 4e volume (19e de la collection complète). Munich, 1850; in-8°.

Ueber die... *Sur les mouvements de réforme politique en Allemagne au* XVe *siècle, et sur la part que la Bavière y a prise; par* M. CONST. HÖFLER. Munich, 1850; broch. in-4°.

Ubhandlung... *Sur les écoles musulmanes du moyen-âge; par* M. D. HANEBERG. Munich, 1850; broch. in-4°.

Ueber die... *Sur le côté pratique de l'activité scientifique; par* M. F.-V. THIERSCH. Munich, 1849; broch. in-4°.

Einige... *Sur la culpabilité de Wallenstein; par* M. RUDHART; Munich, 1850; broch. in-4°.

Beiträge... *Sur l'anatomie microscopique des dents humaines; par* M. le Dr J. CZERMAK; 1850; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 752.

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des poissons gymnognathes de l'Archipel des Moluques et de la Sonde; par* M. P. BLEEKER. Batavia, 1850; broch. in-4°.

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des poissons de la famille des Esoces de l'Archipel des Moluques et de la Sonde; par* le même; broch. in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 13.

Gazette des Hôpitaux; nos 35 à 37.

Le Moniteur agricole; 4e année; n° 20.

La Lumière; n° 8.

Le Magasin pittoresque, mars 1851; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 7 avril 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 13; in-4°.

Leçons sur l'histoire naturelle des corps organisés, professées au Collége de France; par M. DUVERNOY; 3e et 4e fascicules; in-8°. (Extrait de la *Revue et Magasin de Zoologie*; années 1847 à 1851.)

Tableau de la nature, édition nouvelle avec changements et additions importantes et accompagnée de cartes; par M. A. DE HUMBOLDT; traduite par M. CH. GALUSKY; tome II. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXXI; mars 1851; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; t. VI; n° 6; in-8°.

Traité pratique et analytique du choléra-morbus (épidémie de 1849); par MM. P. BRIQUET *et* A. MIGNOT. Paris, 1850; 1 vol. in-8°. (Présenté, au nom des auteurs, par M. ANDRAL.)

Nouveau dictionnaire lexicographique et descriptif des Sciences médicales et vétérinaires; par MM. RAIGE-DELORME, H. BOULEY, CH. DAREMBERG, J. MIGNON *et* CH. LAURY; 1re livraison. Paris, 1851; in-8°.

Hygiène militaire comparée, et statistique médicale des armées de terre et de mer; par M. J.-CH.-M. BOUDIN. Paris, 1848; broch. in-8°.

Études sur le recrutement des armées; par le même. Paris, 1849; broch. in-8°.

Statistique de l'état sanitaire et de la mortalité du cheval de cavalerie; par le même. Paris, 1850; broch. in-8°.

Lettres sur l'Algérie; par le même; 2 broch. in-8°. (Extrait de la *Gazette médicale de Paris.*)

Statistique médicale des armées; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Recueil.*)

De la production et de la consommation de la viande au point de vue de l'hygiène publique; par le même; broch. in-8°. (Extrait des *Annales d'hygiène*, octobre 1850.) (Ces six opuscules sont destinés par l'auteur au concours pour le prix de Statistique.)

Mémoire sur le siége de l'odorat dans les Articulés; par M. ÉDOUARD PERRIS; broch. in-8°.

Dorure et argenture électro-chimiques; par M. SAINTE-PREUVE; broch. in-8°.

Procès-verbaux de la Commission départementale d'Agriculture de la Loire-Inférieure; broch. in-12.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLII; mars 1851; in-8°.

Société nationale de Médecine de Marseille. Procès-verbal de la séance publique tenue en décembre 1850, *et Rapport sur les travaux de l'année; par* M. le Dr ADRIEN SICARD, secrétaire général. Marseille, 1850; broch. in-8°.

Compte rendu des travaux de la Société médicale de Chambéry, pendant les années 1848, 1849 *et* 1850. Chambéry, 1851; broch. in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 4; avril 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 7; 1er avril 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 11; tome IV; in-8°.

L'Agriculteur praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; 12e année; n° 139; avril 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; 2e année; n° 6; 30 mars 1851; in-8°.

Nuovi soccorsi... *Nouvelle machine hydraulique offrant une grande utilité pour l'économie rurale, etc.; inventée par* M. F. TURATTI. Padoue, 1851; broch. in-8°.

Consiglio agricolo... *Conseils agronomiques aux petits propriétaires de l'île d'Ariano; par* le même; $\frac{1}{4}$ de feuille in-16.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* 2e année; n° 25.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 AVRIL 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les rapports de la température avec le développement des plantes; par* M. **Babinet.**

« Cette belle loi de la nature que le développement des plantes est d'autant plus rapide que la température est plus élevée, mais qu'elles arrivent tôt ou tard à un développement complet, permet la culture des plantes utiles à l'homme dans des climats forts divers, et d'après Réaumur, Adanson et MM. de Humboldt, de Candolle, Boussingault, de Gasparin et Quételet, on peut l'énoncer ainsi : *toute plante, à partir d'une certaine température, exige la même quantité de chaleur pour se développer également.* Mais d'abord comment fixer la température de départ, et ensuite comment évaluer cette quantité de chaleur qui doit faire passer la plante de la première germination à la floraison ou à la fructification?

» M. de Gasparin multiplie la température moyenne, comptée à partir d'une certaine température initiale (ou, si l'on veut, la température efficace), par le nombre de jours nécessaires au développement de la plante; en sorte, par exemple, que cent cinquante jours d'une température moyenne

efficace de 10 degrés produisent le même développement que cent jours d'une température efficace de 15 degrés.

» Soit j le nombre de jours de végétation sous une température de t degrés, la température de départ étant de i degrés; la formule de M. Gasparin pour la quantité de chaleur est

$$j(t-i).$$

» Si l'on prend une même plante se développant de la même quantité, d'abord sous une température t pendant un nombre j de jours, et ensuite sous une température t' pendant un nombre j' de jours, on a

$$j(t-i)=j'(t'-i).$$

Cette équation permet de déterminer la température initiale de départ i, qui est une constante importante pour chaque plante; elle donne

$$i=\frac{jt-j't'}{j-j'}.$$

» M. Quételet propose de mesurer la quantité de chaleur par le nombre de jours multiplié par le carré de la température efficace. Sa formule, pour la quantité de chaleur, est

$$j(t-i)^2;$$

et pour deux développements égaux de la même plante à des températures t et t' opérés pendant des nombres de jours j et j', on a

$$j(t-i)^2=j'(t'-i)^2,$$

d'où l'on tire la température i du point de départ par la formule

$$i=\frac{t\sqrt{j}-t'\sqrt{j'}}{\sqrt{j}-\sqrt{j'}}.$$

» Si l'on réfléchit qu'en général l'effet produit par une cause constante agissant pendant un certain temps est proportionnel à l'intensité de la cause et au carré du temps (*), on verra que dans la question météorolo-

---

(*) Par exemple, l'effet de la pesanteur qui fait parcourir aux graves un espace e proportionnel à l'intensité g de la pesanteur et au carré du temps T de la chute, car l'on a

$$e=\frac{1}{2}gT^2.$$

gique qui nous occupe, c'est la température efficace $(t - i)$ qui est la cause du développement de la plante, tandis que j est le temps pendant lequel elle agit. L'effet qu'elle produit doit donc être mesuré par

$$(t - i)j^2,$$

étant ainsi proportionnel d'une part à la température efficace $t - i$, et de l'autre au carré du temps j, pendant lequel cette cause $t - i$ a été en action pour produire son effet. Alors deux développements égaux de la même plante à des températures t et t', et pendant des nombres de jours j et j', donneraient l'équation

$$j^2(t - i) = j'^2(t' - i),$$

d'où

$$i = \frac{j^2 t - j'^2 t'}{j^2 - j'^2}.$$

» Si nous imaginons qu'on ait déposé à l'automne plusieurs pots de la même plante (*) dans une glacière, et qu'on les en retire à diverses époques de l'année pour les faire végéter sous des températures moyennes diverses t, t', t'', etc., jusqu'à ce qu'il se soit produit des développements égaux pendant des nombres de jours j, j', j'', etc., on pourra 1° vérifier la constance de la température i du point de départ, et établir quelle est cette température pour cette plante, et 2° déterminer par laquelle des trois formules ci-dessus les observations sont le mieux représentées (**).

(*) Par exemple le Muguet (*Convallaria maialis*) qui se développe hors de l'influence directe des rayons solaires, influence signalée par M. de Gasparin et qui complique beaucoup la loi thermique de la végétation.

(**) M. de Gasparin, qui a fait un si utile emploi des quantités de chaleur dans son admirable *Traité d'Agriculture*, se propose de faire des expériences pour résoudre cette question si importante. Il ne paraît pas avoir actuellement dans l'immense collection de faits qu'il a recueillis des déterminations suffisantes pour se prononcer entre les trois hypothèses précédentes.

Si nous supposons que pas une d'elles ne satisfasse aux expériences subséquentes, on posera la quantité de chaleur Q égale à une fonction quelconque de la température $(t - i)$ et du nombre de jours j, et développant ensuite l'expression

$$Q = f[(t - i), j],$$

comme une fonction de deux variables $(t - i)$ et j, on déterminera un nombre suffisant de coefficients numériques, lesquels, substitués dans le développement algébrique, donneront l'expression cherchée de la quantité de chaleur.

» Le manque de dispositions préparatoires convenables m'empêche, pour cette année, de tenter cette détermination. Voici, du reste, le tableau des températures moyennes qu'exigerait le *Convallaria maialis*, pour entrer en floraison en vingt-cinq jours au lieu de trente-six jours, en admettant que sous une température moyenne de 10 degrés centigrades, il employât trente-six jours à arriver à la floraison, et en fixant sa germination à une température $i = 5^\circ$, ce qui paraît convenir à une plante aussi printanière. Ainsi $t = 10^\circ$ centigrades, $i = 5^\circ$, $j = 36$ jours, et, d'après ces données, on obtient pour la même végétation en vingt-cinq jours :

D'après le calcul de M. de Gasparin.	D'après le calcul de M. Quételet.	D'après le calcul de M. Babinet.
$t' = 12^\circ,2$,	$t' = 11^\circ,0$,	$t' = 15^\circ,37$;

si l'on prenait $t = 12^\circ$, $i = 6^\circ$, $j = 36$, on aurait

$t' = 14^\circ,84$,	$t' = 13^\circ,20$,	$t' = 18^\circ,44$:

donc pour réduire le temps de la végétation de trente-six jours à vingt-cinq jours, il suffirait, suivant la formule de M. de Gasparin, d'une augmentation de température d'environ $2^\circ,5$; d'après celle de M. Quételet, un excès de température de $1^\circ,5$ serait plus que suffisant, tandis que d'après la mienne il serait nécessaire d'avoir un excès de température d'environ 6 degrés. En attendant que l'expérience prononce, ce dernier nombre paraîtra, je pense, le plus *vraisemblable* des trois. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la machine locomotive de* Cugnot, *déposée au Conservatoire des Arts et Métiers; par* M. MORIN.

« En m'occupant de la rédaction du catalogue des collections du Conservatoire des Arts et Métiers, qui sera prochainement livré à l'impression, j'ai été conduit à faire quelques recherches sur la machine locomotive qui est déposée, depuis le commencement de l'année 1801, dans cet établissement. On savait que cette machine, destinée à marcher sur les routes ordinaires, avait été construite, vers 1770, par ordre du duc de Choiseul, alors ministre de la Guerre, sous la direction d'un ingénieur français nommé Cugnot; et l'on disait qu'elle avait fonctionné à l'Arsenal de Paris, où elle avait acquis une telle vitesse, qu'ayant été mal dirigée, elle avait renversé un mur. Tels étaient à peu près les seuls renseignements que l'on possédât, lorsque l'indication qu'elle avait été déposée et essayée à l'Arsenal de Paris me conduisit

à faire des recherches aux archives de l'artillerie, où j'ai trouvé des documents authentiques et curieux, que je vais successivement faire connaître à l'Académie.

» Mais, avant de parler des documents historiques, il ne sera pas inutile de donner une description succincte de la machine à laquelle ils se rapportent.

» La voiture à vapeur de Cugnot est du genre de celles qu'on nomme *tricycles* ou à trois roues : celle de devant est la roue motrice, et sa bande de fer est crénelée; probablement pour augmenter son action sur le sol. Cette roue, ainsi que tout l'appareil à vapeur, y compris la chaudière, est mobile autour d'un axe vertical, et le mouvement peut être produit, par le conducteur, au moyen d'une manivelle à deux poignées et d'un engrenage qui le transmet à une sassoire circulaire dentée. Cette disposition permettait au conducteur de la machine de faire tourner la voiture sous des angles de 15 à 20 degrés.

» L'appareil moteur se compose d'une chaudière placée à l'avant et soutenue, ainsi que son foyer, par une forte ferrure. Le foyer, en deux pièces, a la forme tronconique à la partie inférieure, et celle d'une calotte sphérique à la partie supérieure; il est en cuivre rouge. La chaudière, en forme de sphéroïde aplati, est comprise entre le couvercle et le fond du foyer, de telle sorte que, le feu étant allumé au-dessous, la flamme et les gaz circulent librement dans l'intervalle qui les sépare, et s'échappent par deux petites cheminées rectangulaires; un tuyau courbe, qui part de la chaudière, conduit la vapeur à un appareil de distribution dont la pièce principale est un robinet à deux passages.

» La machine à vapeur est à deux cylindres en bronze, verticaux, recevant la vapeur, et la laissant échapper à la partie supérieure par la même lumière et par le même conduit qui se trouve alternativement en communication avec la chaudière et avec l'air atmosphérique. Il résulte de là que, dans cette machine, la vapeur devait agir à haute pression et à simple effet.

» La vapeur, en agissant de haut en bas sur les pistons, les force à descendre; la tige de ces pistons est à section carrée et liée par une chaîne ordinaire avec l'extrémité supérieure d'un secteur circulaire, mobile, à frottement doux autour de l'essieu de la roue motrice. Entre les deux bras de ce secteur est une roue à rochet calée sur l'essieu, et un cliquet, que porte le secteur et qui est appuyé par un ressort contre la surface du rochet, agit sur les dents de celui-ci, et force ainsi la roue à tourner d'une quantité proportionnelle à la course du piston.

» Le rochet est disposé de manière à pouvoir être conduit en sens con-

traire, pour faire reculer la voiture, au moyen d'une modification dans la disposition du ressort qui presse le cliquet.

» La machine étant à simple effet et sans condenseur, le piston ne remonterait pas par l'effet de la pression atmosphérique, mais les deux bras des secteurs sont liés par l'intermédiaire d'un balancier ; de telle sorte que, quand l'un s'abaisse, l'autre est relevé et ramène son piston à la partie supérieure du cylindre.

» Quant à la distribution de la vapeur, elle est produite, comme on l'a vu plus haut, par le mouvement alternatif d'un robinet à deux issues, mû de la manière suivante. Sur chaque tige du piston est fixé, par une vis de pression, un toc en forme de marteau qui, dans sa descente avec la tige, agit sur un petit balancier terminé par des galets; ce balancier reçoit ainsi un mouvement alternatif qui, par une espèce de petit parallélogramme et une chaîne de Vaucanson, est communiqué à un double toc circulaire dont l'action s'exerce sur des saillies ménagées au robinet.

» Les deux ouvertures par lesquelles ce robinet établit alternativement la communication de l'intérieur des cylindres avec le tuyau à vapeur et l'air extérieur sont ainsi ouvertes et fermées successivement.

» On remarquera de plus que, les marteaux pouvant être placés à différentes hauteurs sur la tige des pistons, il est possible de faire varier le moment de l'ouverture des robinets pour l'admission ou l'échappement.

» Telle est la machine qui existe au Conservatoire et qui fut construite en 1770 à l'Arsenal de Paris, après un premier essai d'une machine analogue présentée, en 1769, par M. Cugnot, et essayée devant le duc de Choiseul, le général Gribeauval et d'autres personnages marquants de l'époque.

» Parmi les documents qui constatent l'origine de cette machine, je n'en choisirai que deux, pour ne pas abuser des moments de l'Académie.

» Le premier est un Rapport de M. L.-N. Rolland, commissaire général de l'Artillerie et ordonnateur des Guerres, en date du 4 pluviôse an VIII (24 janvier 1801) : bien que postérieur à d'autres, ce document contient l'exposé complet des faits les plus importants.

» *A l'Arsenal, le 4 pluviôse an* VIII (*24 janvier* 1801). L.-N. Rolland,
» commissaire général de l'Artillerie et ordonnateur des Guerres, au
» ministre de la Guerre (1).

» Citoïen Ministre,

» En 1769 (v. s.) un officier suisse, nommé Planta, proposa au ministre

---

(1) M. L.-N. Rolland adressa, en outre, la même demande au président du pouvoir exécutif,

» Choiseul plusieurs inventions, lesquelles, en cas de réussite, promettaient » beaucoup d'utilité.

» Parmi ces inventions, il s'agissait d'une voiture mue par l'effet de la » vapeur de l'eau produite par le feu.

» Le général Gribeauval ayant été appelé pour examiner le prospectus de » cette invention, et ayant reconnu qu'un nommé Cugnot, ancien ingénieur » chez l'étranger et auteur de l'ouvrage intitulé : *Fortification de Campagne*, s'occupait alors d'exécuter à Paris une invention semblable, détermina l'officier suisse Planta à en faire lui-même l'examen.

» Cet officier l'ayant trouvée, de tous points, préférable à la sienne, le » ministre Choiseul autorisa l'ingénieur Cugnot d'exécuter, aux frais de » l'État, celle par lui commencée en petit.

» Mise en expérience en présence de ce ministre, du général Gribeauval » et en celle de beaucoup d'autres spectateurs, et chargée de quatre per» sonnes, elle marchait horizontalement; et j'ai vérifié qu'elle aurait par» couru environ 1800 à 2000 toises par heure si elle n'avait pas éprouvé » d'interruption.

» Mais, la capacité de la chaudière n'ayant pas été assez justement pro» portionnée, avec assez de précision, à celle des pompes, elle ne pouvait » marcher, de suite, que pendant la durée de douze à quinze minutes seu» lement, et il fallait la laisser reposer à peu près la même durée de temps, » afin que la vapeur de l'eau reprît sa première force; le four, étant d'ailleurs » mal fait, laissait échapper la chaleur; la chaudière paraissait aussi trop » faible pour soutenir, dans tous les cas, l'effet de la vapeur.

» Cette épreuve ayant fait juger que la machine exécutée en grand pou» vait réussir, l'ingénieur Cugnot eut ordre d'en faire construire une nou» velle, qui fût proportionnée de manière à ce que, chargée d'un poids » de huit à dix milliers, son mouvement pût être continu pour cheminer à » raison d'environ 1800 toises par heure.

» Elle a été exécutée vers la fin de 1770 (v. s.), et payée à peu près » 20,000 livres.

» On attendait les ordres du ministre Choiseul pour en faire l'essai et » pour continuer ou abandonner toutes recherches sur cette nouvelle » invention : mais, ce ministre ayant été exilé peu après, la voiture est » restée là et dans un couvert de l'Arsenal.

---

dans une lettre dont l'original est aux Archives du Conservatoire et qui contient tous les détails que donne celle-ci.

» Pendant la durée de la Terreur, un Comité révolutionnaire voulut » s'emparer de cette voiture pour en faire de la ferraille; je chassai de » l'Arsenal ce Comité, et la voiture y a été conservée.

» Au retour ici du général Bonaparte, venant de conclure son traité de » paix, je lui parlai de cette voiture : se proposant de la voir, il envoya le » citoyen Perrier, de l'Institut, pour en faire l'examen, après lequel il me » dit qu'en ajoutant peu à son mécanisme, on en tirerait une très-grande » puissance horizontale.

» Alors, comme il y avait quelques légères réparations à y faire, le » citoyen Brézin, fils de celui qui l'a exécutée, se chargea et se charge » encore de les faire gratuitement, la considérant comme chef-d'œuvre de » forge de son père.

» En même temps, j'avais prévenu le citoyen Molard, gardien du Musée » des Arts, que, lors de l'épreuve de cette voiture, on y appellerait tous les » artistes instruits afin de recueillir leurs idées.

» Le général Bonaparte étant parti pour l'Égypte, l'expérience n'a pas eu » lieu.

» Le directeur actuel de l'Arsenal, croyant sans doute que cette voiture » était une machine de son ressort, paraît avoir provoqué un ordre du » ministre Dubois de Crancé pour la remettre au dépositaire du Musée des » Arts, qui la faisait démonter hier, lorsque je m'y suis opposé jusqu'à » nouvel ordre de vous.

» Avant de l'envoyer dans cette espèce de purgatoire, où elle pourrait » être perdue de vue à jamais, il paraît convenable de constater, en pré- » sence de savants, l'utilité dont elle peut être maintenant, et celle qu'il » serait possible d'y ajouter.

» Pour en faire l'essai, on avait décidé, dans le temps, de choisir un » chemin fait et des rampes douces, afin de pouvoir plus facilement monter » et descendre, et pour former en même temps à sa manœuvre le con- » ducteur avant de se hasarder dans les chemins ordinaires.

» Cet essai, qu'on peut faire à l'Arsenal, sera peu coûteux si l'on veut » l'exécuter, puisque, pour cela, il ne s'agira que du bois pour son chauffage » et du salaire de quelques ouvriers.

» Si vous pensez ainsi, citoïen Ministre, je vous serai obligé d'inviter le » directeur de l'Arsenal à différer jusqu'à nouvel ordre l'exécution de celui » qu'il a reçu de votre prédécesseur touchant cette voiture.

» Salut et respect,

» *Signé* L.-N. ROLLAND. »

» Tous les faits relatifs aux premiers essais de la machine de Cugnot, rapportés par M. Rolland, qui en avait été témoin oculaire, sont complétement d'accord avec les renseignements que contiennent les deux pièces suivantes :

Ordre donné par M. de Gribeauval *à* M. de Chateaufer, *directeur de l'artillerie de Strasbourg, le* 23 *avril* 1770.

« Il est nécessaire, Monsieur, qu'aussitôt que ma lettre vous sera parve-
» nue, vous fassiez exécuter à la fonderie de Strasbourg deux pompes de
» 14 pouces de longueur intérieure, et de 12 pouces de diamètre aussi
» intérieur, avec deux têtes de pistons de 12 pouces de diamètre et de
» 4 lignes d'épaisseur, le tout conformément au dessin que vous trouverez
» ci-joint. Lorsque ces pompes et ces pistons seront prêts, vous les re-
» mettrez au commissionnaire du sieur Biétrix pour les faire passer, sans
» perte de temps, au sieur Mazurier, garde-magasin d'artillerie à l'Arsenal
» de Paris.

» Je suis, etc. »

» Je ferai remarquer que les dimensions prescrites dans cette dépêche sont exactement celles des cylindres de la machine déposée au Conservatoire.

» Conformément à ces ordres, la deuxième machine fut exécutée et montée à l'Arsenal de Paris, et le 2 juillet 1771, M. de Gribeauval, par la lettre suivante, en rendait compte au ministre de la Guerre, qui était alors le marquis de Monteynard :

« Paris, le 2 juillet 1771.

» Monsieur le Marquis,

» J'ai l'honneur de vous adresser un Mémoire pour vous rendre compte
» de l'état de la voiture à feu de M. Cugnot dont j'ai eu celui de vous par-
» ler. Cette voiture est à l'Arsenal de Paris; il suffira d'avertir l'inventeur
» huit jours d'avance quand il vous plaira d'en ordonner l'épreuve.

» Je suis, avec respect, etc.

» *Signé* GRIBEAUVAL. »

» Avec cette lettre, le général de Gribeauval adressait au ministre le Rapport suivant qui justifie complétement l'exactitude du rapport de M. Rolland :

Mémoire du général de Gribeauval *sur la machine à feu de* M. Cugnot.

Voiture mue par le feu.

« M. de Planta, Suisse, est venu il y a environ deux ans proposer à M. le
» duc de Choiseul diverses inventions qui, dans le cas de réussite, promet-

» taient beaucoup d'utilités. Parmi ces inventions, il s'agissait d'une ma-
» chine mue par le feu. Ayant été appelé pour en examiner le projet, j'ai
» produit M. de Cugnot, ancien ingénieur de l'empereur, qui, avant la
» dernière guerre, avait eu les mêmes idées et qu'il avait commencé à exé-
» cuter. M. de Planta, le trouvant plus avancé que lui, s'est retiré, et
» M. Cugnot a eu ordre, de M. le duc de Choiseul, d'exécuter en petit sa
» machine, et aux frais du roi. Cette voiture a marché l'année dernière en
» présence de M. de Choiseul. Elle portait quatre personnes et marchait à
» raison de 1800 à 2000 toises par heure; mais la grandeur de la chau-
» dière n'étant point proportionnée à celle des pompes, elle ne marchait
» que pendant douze à quinze minutes, et il fallait la laisser reposer au-
» tant de temps pour que la vapeur de l'eau reprît sa première force; le
» foyer était mal fait et laissait dissiper la chaleur; la chaudière paraissait
» aussi trop faible pour soutenir dans tous les cas l'effort de la vapeur.

» Cette épreuve fit juger que la voiture, exécutée en grand et mieux
» proportionnée, pourrait réussir. M. Cugnot eut ordre d'en faire con-
» struire une nouvelle qui fût proportionnée, autant que faire se pourrait,
» pour porter une charge de huit à dix milliers, et dont le mouvement pût
» être continu à raison d'environ 1800 toises par heure. Elle est exécutée
» et payée; on attend les ordres du ministre pour en faire l'essai et pour
» continuer ou abandonner les recherches sur cette nouvelle invention : il
» s'agirait, pour cela, d'ordonner les petits fonds nécessaires pour le trans-
» port de cette machine, pour l'achat du bois et les journées de deux
» ouvriers.

» On avait projeté de faire cet essai dans le parc de Meudon près de
» l'avenue de Versailles, parce qu'il faut un chemin fait et des rampes
» douces pour monter et descendre, et pour former le conducteur avant de
» se hasarder dans les grands chemins ordinaires. Au surplus, cette porte
» du parc étant fermée, on serait débarrassé de la foule des spectateurs. »

» Les mêmes faits sont en partie répétés dans une délibération du Conservatoire des Arts et Métiers (cinquième pièce) en date du 8 thermidor an VII (27 juillet 1799), dans laquelle M. Molard proposait à ses collègues de réclamer du Gouvernement le dépôt de cette machine au Conservatoire.

» Les ordres du ministre de la Guerre, pour satisfaire à cette demande, sont aussi joints à cette Note, ainsi qu'un Rapport du général Andréossi, en date du 25 pluviôse an VIII (14 février 1800), neuvième pièce, au ministre de la Guerre, par lequel on demande, conformément à la proposition de M. Rolland, que la machine soit essayée avant d'être envoyée de l'Arsenal

au Conservatoire. Ce Rapport porte l'approbation du Ministre, mais il ne m'a pas été possible jusqu'ici de savoir, d'une manière positive, si l'essai de cette seconde machine a réellement été fait. J'avoue que l'état où elle est, quoique peu satisfaisant, ne me porte pas à ajouter une foi complète à l'assertion qu'elle aurait renversé un mur. Il me semble qu'un pareil accident aurait dû laisser des traces plus visibles de dégradation.

» Quoi qu'il en soit, il résulte des documents dont je donne ici copie et dont je mets les originaux sous les yeux de Monsieur le Président :

» 1°. Que les premiers essais connus de locomotion par la vapeur ont été faits en 1769 par M. Cugnot, ingénieur français, né à Void, en Lorraine, le 26 février 1725, et mort à Paris le 10 octobre 1804; qu'ils ont été exécutés sur une machine qui portait quatre personnes, et marchait à raison de 1800 à 2000 toises par heure sur une route ordinaire;

» 2°. Que ces essais faits en présence du duc de Choiseul alors ministre de la Guerre, du général Gribeauval, premier inspecteur général de l'artillerie, et d'un grand nombre d'autres personnes, ont paru assez satisfaisants pour engager le Gouvernement à faire exécuter aux frais de l'État, à la fonderie de Strasbourg et à l'Arsenal d'artillerie de Paris, une nouvelle machine capable de porter huit à dix milliers;

» 3°. Que cette machine fut effectivement exécutée et terminée vers le milieu de l'année 1771, et que c'est celle qui est déposée au Conservatoire.

» Si l'on se rappelle que c'est en 1769 seulement que Watt obtint sa première patente de perfectionnement des machines fixes dans laquelle il n'est pas question de l'application de la vapeur à la locomotion des voitures, que les premières locomotives de Blenkinsop ne datent que de 1811, on reconnaîtra sans doute comme bien établis les droits de l'ingénieur Cugnot à la priorité de l'application de la vapeur à la locomotion.

» Mais en vain le duc de Choiseul, premier ministre, après avoir assisté aux premières expériences, aura ordonné l'exécution d'une nouvelle machine aux frais de l'État, l'illustre général Gribeauval l'aura fait construire dans les établissements de l'artillerie; un homme de cœur et d'intelligence, M. L.-N. Rolland, l'aura sauvée des mains des démolisseurs de 93; le vainqueur de l'Italie se sera intéressé à cette invention, et aura appelé sur elle l'attention de l'Institut; rien, au milieu de nos agitations intestines, n'aura pu la préserver de l'abandon et presque de l'oubli, et la seule consolation que l'auteur ait pu obtenir s'est réduite à une modique pension de 1 000 francs, qui lui fut accordée par le premier Consul, sur la recomman-

dation de l'Institut, formulée dans un Rapport de MM. Lalande, Messier et de Prony, pour l'empêcher de mourir dans la misère (dixième pièce).

» Plus heureuse, et, il faut le dire, plus sage que la France, moins préoccupée des révolutions politiques, l'Angleterre a poursuivi en paix et avec persévérance des essais postérieurs à ceux de Cugnot, et elle a pu s'enrichir et doter le monde des fruits d'une invention qui déjà commence à changer au profit de la civilisation toutes les relations commerciales et politiques des peuples. »

Observations de M. Pouillet *sur la Note précédente.*

« La principale conclusion de la Note que l'Académie vient d'entendre est, si je ne me trompe, que la grande machine de Cugnot, qui existe au Conservatoire, n'a été soumise à aucune épreuve. J'ai autrefois examiné cette machine avec beaucoup de soin, j'ai même fait construire un petit modèle qui me sert, depuis longtemps, à en expliquer le mécanisme dans les leçons que je fais, au Conservatoire, sur les machines à vapeur et sur les locomotives; et, jusqu'à présent, j'avais émis une opinion contraire à celle qui vient d'être exprimée. En 1834, dans le *Portefeuille du Conservatoire*, quand j'ai donné, de la machine locomotive de Stephenson, une description qui est, je crois, la première qui ait été publiée, j'ai rappelé l'historique des essais antérieurs en caractérisant la machine de Cugnot et en lui attribuant une incontestable priorité. Notre confrère, M. Morin, dans ce qu'il vient de lire, paraît avoir ignoré cet article qui ne se trouve cependant en dissidence avec lui que sur un seul point, c'est-à-dire, sur les épreuves que l'on aurait faites de cette machine; à cet égard, je m'exprime en effet dans les termes suivants : « On dit que, lors des épreuves auxquelles elle fut soumise, elle acquit une » telle vitesse, qu'elle renversa un pan de mur qui se trouvait sur son pas- » sage. » Je parlais évidemment d'après une tradition, et je regarde comme certain que je tenais ces faits de M. Molard, qui fut, comme on sait, l'un des plus zélés fondateurs du Conservatoire, et qui avait une parfaite connaissance de ses collections. Lorsque je fus appelé à la direction de cet établissement, M. Molard avait bien voulu y venir un grand nombre de fois pour m'expliquer, sur les machines elles-mêmes, tous les faits historiques qui pouvaient s'y rattacher. Il est aussi resté dans mes souvenirs, par suite de ces conversations, que Cugnot avait d'abord exécuté un petit modèle qu'il avait fait fonctionner à Bruxelles avant de venir à Paris. Si je présente ces observations à l'Académie, ce n'est pas que je suppose que l'on doive mettre

la plus petite importance, scientifique ou nationale, à la question de savoir si la machine dont il s'agit a été ou n'a pas été soumise à l'épreuve, mais c'est seulement pour indiquer les sources d'après lesquelles j'ai, depuis vingt ans, mis en lumière le génie inventif de Cugnot et professé, devant mes auditeurs du Conservatoire, une opinion qui ne s'accorde pas avec celle que présente aujourd'hui le nouvel administrateur de cet établissement (1). »

ANALYSE APPLIQUÉE. — *Sur la théorie générale des surfaces; par* **M. Liouville.**

« Les leçons que j'ai faites au Collége de France dans le semestre qui vient de s'écouler, ont eu pour objet la théorie des formules différentielles entières et homogènes, et en particulier la théorie des formules quadratiques à deux variables, $E\,du^2 + 2F\,du\,dv + G\,dv^2$. C'est par une telle formule que s'exprime le carré ds^2 de l'élément d'une ligne quelconque tracée sur une surface; et M. Gauss a fait voir que le produit RR_1 des rayons de courbure principaux de la surface en chaque point, ne dépend que des coefficients E, F, G et de leurs dérivées premières et secondes, en sorte qu'il est le même pour deux surfaces composées des mêmes éléments linéaires ds. L'égalité des valeurs correspondantes du produit RR_1 pour deux surfaces ainsi liées entre elles, a, du reste, été établie ou plutôt vérifiée depuis par des méthodes plus faciles, et j'ai moi-même, dans ces leçons récentes, donné pour cet objet un procédé nouveau, qui me paraît le plus simple de

(1) *Observation additionnelle.* Il y a, au reste, deux documents qui confirment les faits que je tiens de M. Molard : l'un est l'article nécrologique, publié sur Cugnot dans *le Moniteur* du 18 vendémiaire an XIII, huit jours après sa mort; l'autre est l'article de Cugnot, dans la *Biographie universelle* (tome X, 1813). Dans *le Moniteur*, il est dit, en parlant de la grande machine de Cugnot, « qu'elle fut exécutée à l'Arsenal et mise à l'épreuve. » Dans la *Biographie*, on ajoute : « La trop grande violence de ses mouvements ne permettait pas de la diriger, et, dès la première épreuve, un pan de mur qui se trouva dans sa direction en fut renversé; c'est ce qui empêcha d'en faire usage. » L'auteur de ce dernier article, M. Jacob-Kolb, ne s'est pas borné à copier l'auteur anonyme du *Moniteur :* non seulement il fait l'addition que je viens de citer, mais il corrige un passage qu'il aurait certainement admis s'il n'avait pas voulu se renseigner à fond et par lui-même sur la vie et les œuvres de Cugnot, comme il pouvait encore très-facilement le faire à cette époque. En effet, l'article du *Moniteur* dit que « M. Messier de l'Institut fit en sa faveur (de Cugnot) un Mémoire qui fut remis, au mois de floréal an VIII, sous les yeux du PREMIER CONSUL; sa pension de 600 livres fut rétablie, et l'on y ajouta 400 livres de plus. » M. Jacob-Kolb attribue ce Mémoire et cette démarche non pas à M. Messier, l'astronome, mais à M. Mercier, l'auteur du *Tableau de Paris*, aussi Membre de l'Institut, l'un des hommes de lettres de la société de madame de Beauharnais. (*Voyez* l'article MERCIER de la *Biographie universelle*, page 350.)

tous. Mais les méthodes dont je parle ne donnent pas la valeur générale de RR_1, et ce n'est pas sur le point de détail auquel elles conviennent que je désire appeler l'attention de l'Académie. La question vraiment importante que l'on devait ici se proposer, était d'arriver, avec beaucoup moins de calcul, à la formule que M. Gauss a trouvée pour exprimer le produit RR_1, quelles que soient les variables u, v; on devait aussi chercher à écrire le résultat sous une forme nette et concise; enfin, on avait à rattacher l'expression obtenue à d'autres quantités géométriques.

» Je crois avoir atteint le but proposé. A l'aide d'un calcul assez facile, et qui fournit d'ailleurs d'autres résultats importants, je trouve qu'en posant $D = \sqrt{EG - F^2}$, on a

$$\frac{1}{RR_1} = -\frac{1}{2D} \cdot \frac{d}{du} \frac{1}{D} \left(\frac{dG}{du} + \frac{F}{G} \frac{dG}{dv} - 2 \frac{dF}{dv} \right) - \frac{1}{2D} \cdot \frac{d}{dv} \frac{1}{D} \left(\frac{dE}{dv} - \frac{F}{G} \frac{dG}{du} \right).$$

» Dès à présent, et sans avoir besoin de connaître ma méthode, les géomètres peuvent vérifier cette formule. Ils n'ont qu'à développer les différentiations indiquées, et ils retrouveront la longue formule de M. Gauss, dont je donne ainsi l'expression concise.

» Maintenant, soit ρ_u le rayon de courbure géodésique de la ligne (u), je veux dire de la ligne tracée sur la surface, en vertu de cette condition $u =$ constante; soit de même ρ_v le rayon de courbure géodésique de la ligne (v); enfin, soit ω l'angle sous lequel les deux lignes (u) et (v) se coupent. Je démontre que l'équation ci-dessus revient à celle-ci :

$$\frac{D}{RR_1} = \frac{d^2 \omega}{du\, dv} + \frac{d}{dv} \left(\frac{\sqrt{E}}{\rho_v} \right) - \frac{d}{du} \left(\frac{\sqrt{G}}{\rho_u} \right).$$

» On a encore

$$\frac{D}{RR_1} = \frac{d}{dv} \left(\frac{\sqrt{E}}{\rho_\omega} \right) - \frac{d}{du} \left(\frac{\sqrt{G}}{\rho_u} \right),$$

ρ_ω désignant le rayon de courbure géodésique d'une ligne qui d'abord tangente à la ligne (v) s'en écarterait ensuite, du moins si l'angle ω est variable, pour couper toutes les courbes (u) sous un même angle. Cela rappelle une formule du même genre que j'ai donnée dans les Notes de la cinquième édition de l'*Analyse appliquée* de Monge; mais je supposais alors l'angle ω droit, tandis qu'à présent il est quelconque.

» Peut-être est-il bon de rappeler le sens que j'attache à ces mots *rayon de courbure géodésique,* et en même temps de fixer le signe que les rayons ρ_u, ρ_v, ρ_ω doivent prendre dans nos formules. Soient i l'angle sous lequel une courbe donnée coupe les courbes (u); $i + di$ ce que cet angle devient

quand on passe d'un élément ds de cette courbe à l'élément suivant; $i + \delta i$ ce qu'il deviendrait pour une ligne géodésique tangente. La différence $\delta i - di$ est ce que j'appelle l'*angle de contingence géodésique;* et l'équation

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\delta i - di}{ds}$$

définit, quant à la grandeur et quant au signe, le rayon de courbure géodésique ρ.

» Je transcris ici la valeur développée de ρ à laquelle cette définition conduit :

$$\frac{1}{\rho} = -\frac{di}{ds} + \frac{\sqrt{G}}{2D^2}\left(\frac{F}{G}\frac{dG}{du} - \frac{dE}{dv}\right)\sin i$$
$$+ \frac{\sqrt{E}}{2D^2}\left(\frac{dG}{du} + \frac{F}{G}\frac{dG}{dv} - 2\frac{dF}{dv}\right)\sin(\omega - i).$$

» De nombreuses conséquences des formules précédentes ont été indiquées dans mes leçons. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre pour remplir la place vacante dans la Section de Géométrie.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 55,

M. Chasles obtient	46	suffrages.
M. Blanchet. . . .	6	
M. Puiseux. . . .	2	
M. Hermite. . . .	1	

M. Chasles, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation de M. le Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Sur le plésiomorphisme des espèces minérales, c'est-à-dire sur les espèces dont les formes offrent entre elles le degré de ressemblance qu'on observe dans les cas d'isomorphisme ordinaire, sans que leurs compositions atomiques puissent se ramener à une même formule; par* **M. Delafosse.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« Les chimistes et les minéralogistes connaissent l'importance de la loi

que M. Mitscherlich a désignée par le nom d'*isomorphisme;* ils savent qu'elle consiste dans une double analogie que l'on observe, d'une part, entre les formes cristallines, et, d'une autre part, entre les compositions atomiques de deux substances cristallisées. Pour que deux corps soient isomorphes, dans l'acception ordinaire du mot, il ne suffit donc pas que leurs formes soient semblables, il faut encore que leurs compositions chimiques puissent se ramener à une même formule; et, dans ce cas, l'analogie des formes n'est qu'une conséquence de celle qui préexiste dans les types moléculaires..... Selon M. Mitscherlich, les formes des corps isomorphes resteraient toutes comprises entre les limites d'un système cristallin; selon M. Aug. Laurent, la série des corps isomorphes, franchissant les limites ordinaires des systèmes, peut s'étendre de l'un à l'autre, et parcourir tous les degrés de l'échelle cristallomorphique. Quelque étrange que puisse paraître une telle proposition, je ne fais pas difficulté de l'admettre, car elle est d'accord avec les conséquences qu'on peut tirer des faits dont je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie. Deux cas d'isomorphisme sont donc possibles : le premier, avec conservation du système cristallin, c'est l'isomorphisme ordinaire, ou de Mitscherlich; le second, avec passage d'un système à un autre, c'est l'isomorphisme de M. Laurent..... Mais, en dehors de l'isomorphisme proprement dit, et par conséquent sans la condition fondamentale de l'identité des formules atomiques, ne peut-il pas se faire, que dis-je, n'arrive-t-il pas même fort souvent que deux minéraux offrent entre eux une analogie de formes en tout point comparable à celle des substances isomorphes? Tous les minéralogistes répondront affirmativement. C'est un fait constant que des corps de la nature la plus opposée semblent, en beaucoup de cas, se rapprocher par leurs formes, qui sont à fort peu près les mêmes, les différences dans les angles n'allant généralement qu'à 1 ou 2 degrés, rarement au delà. Le règne minéral abonde en rapprochements de ce genre. Pour en citer des exemples, il me suffira de rappeler ici le calcaire spathique, le nitrate de soude et l'argent rouge; l'arragonite, le salpêtre et la bournonite; le soufre et le bisulfate de potasse; le quartz et la chabasie; l'augite et le borax; les amphiboles et pyroxènes des mêmes bases; enfin toutes les espèces du groupe feldspathique.

» Si cette ressemblance de forme, offerte par des minéraux de nature aussi différente, n'était qu'une analogie de rencontre, qu'un simple effet du hasard, elle ne mériterait aucune attention sérieuse; mais, outre qu'elle a été observée déjà un grand nombre de fois, je montre dans mon Mémoire qu'elle est infiniment plus commune qu'on se l'imagine, et ce ne sera peut-

être pas sans quelque surprise qu'on verra ce genre d'observation acquérir l'importance d'un fait général. Je fais voir en même temps qu'il est impossible d'attribuer toutes ces ressemblances de forme à des cas d'isomorphisme, qui seraient demeurés inaperçus; ce dernier cas, s'il existe, n'est assurément qu'exceptionnel, et le phénomène, envisagé dans sa généralité, doit tenir à une cause particulière. Il y a donc là un fait, non-seulement bien réel, mais en outre parfaitement distinct de ceux qu'on a reconnus jusqu'ici. Je le désigne, avec le docteur Johnston, par le nom de *plésiomorphisme*.... J'établis ensuite les preuves de ce fait, et surtout de sa grande généralité, circonstance sur laquelle je crois devoir appeler l'attention des minéralogistes et des physiciens, parce qu'elle lui donne une valeur toute particulière. Je passe successivement en revue toutes les espèces des différents systèmes cristallins, à l'exception de celles qui appartiennent au système régulier; et, pour donner plus de poids aux résultats de mes observations, je ne me suis pas borné à établir des rapprochements entre les espèces minérales proprement dites, j'ai cru devoir étendre le champ de mes recherches, en y comprenant tous les produits des laboratoires, dont les formes nous sont connues avec une suffisante exactitude.

» En comparant les espèces de chaque système, d'abord par leurs formes fondamentales, et en rapprochant celles dont les formes sont à très-peu près les mêmes, j'obtiens immédiatement un certain nombre de groupes dans chacun desquels les espèces sont plésiomorphes entre elles, et où se voient les unes auprès des autres les substances les plus opposées par leur nature chimique. J'ai recours ensuite à un autre moyen de comparaison entre les espèces, qui consiste à substituer à la forme primitive une des formes secondaires, prise parmi les dérivées les plus simples. Par cet échange de formes, je vois les différents groupes d'espèces rentrer les uns dans les autres, et le plésiomorphisme apparaît alors dans toute sa généralité. Il est bien entendu que, dans ces substitutions de formes, je me renferme constamment dans les limites des modifications les plus ordinaires : c'est cette condition seule qui donne de la valeur au fait que j'établis dans ce Mémoire. On sent bien, en effet, que, si l'on admettait des lois de dérivation très-compliquées, il serait toujours possible d'obtenir des formes secondaires, qui approchassent, autant qu'on le voudrait, d'une autre forme donnée dans le même système. Dans le système rhomboédrique, par exemple, je n'ai besoin le plus souvent que de calculer les premiers termes des séries ascendante et descendante des rhomboèdres tangents qui sont donnés par les modifications simples b^1, e^1, a_2; la loi la plus compliquée

que j'aie employée est $e^{\frac{4}{5}}$, qui dans l'espèce du calcaire mène à la variété qu'Haüy a nommée *cuboïde*, parce qu'elle donne un rhomboèdre légèrement aigu et très-voisin du cube. Mais ce n'est pas tout, et il résulte de mes recherches que, dans le système rhomboédrique, la plupart des espèces ont, comme le calcaire, leur variété cuboïde. Celle du nitrate de soude est un rhomboèdre de 89° 18′; celle de la proustite, un rhomboèdre de 90° 25′; celle de l'argyrythrose, un rhomboèdre de 91 degrés, etc. Par des substitutions convenables de formes, je puis donc les amener à faire partie du premier groupe d'espèces que caractérisent des formes extrêmement rapprochées du cube. Il suit de là qu'il existe une sorte de passage entre ces espèces et celles du système cubique; et, par conséquent, il en est du plésiomorphisme comme de l'isomorphisme de M. Laurent : il ne se renferme pas dans les limites d'un même système, mais il s'étend de l'un à l'autre, et peut même les envahir tous, comme je le montre dans mon Mémoire. Il suffit de se rappeler le groupe des mésotypes et celui des feldspaths pour avoir des exemples bien connus de plésiomorphisme, avec enjambement d'un système à un autre.

» Dans les systèmes prismatiques à axes rectangulaires on peut arriver, par un moyen très-simple, à se convaincre que la plupart des espèces de chaque système sont non-seulement plésiomorphes entre elles, mais encore avec les espèces des systèmes précédents, et principalement avec celles du système régulier. Il suffit de comparer les longueurs des axes des différentes formes fondamentales. On sait que les modifications ordinaires reviennent à multiplier ces axes par des facteurs simples et rationnels; d'où il suit que, si le rapport approché que nous signalons entre ces formes et l'octaèdre régulier, par exemple, existe réellement, on le reconnaîtra à ce signe, que les axes des différents octaèdres pourront être ramenés à une égalité approximative, lorsqu'on viendra à les multiplier par des facteurs simples, comparables aux coefficients paramétriques des formules ordinaires de la cristallographie. Celui de tous les systèmes dans lequel le plésiomorphisme des espèces, soit entre elles, soit avec celles des systèmes précédents, est le plus manifeste, c'est le système des prismes droits à base rhombe. Sur cent quarante espèces qui lui appartiennent, cinquante au moins (c'est-à-dire plus du tiers) ont, pour formes primitives, des prismes dont les angles varient de 118 à 122 degrés, en oscillant autour de l'angle limite 120 degrés. Ces espèces offrent donc un passage au prisme hexagonal régulier, c'est-à-dire au système rhomboédrique. D'un autre côté, un grand nombre d'autres espèces (près

de trente) ont pour formes primitives des prismes dont l'angle varie de 88 à 92 degrés, en oscillant autour de l'angle limite 90 degrés; celles-ci offrent donc une transition bien marquée vers le système du prisme à base carrée.

» Après avoir établi les preuves de l'existence et de la grande généralité du fait, objet de ce Mémoire, j'essaye d'en préciser le caractère, d'en rechercher les causes, et d'en déduire des conséquences que, peut-être, on ne jugera pas sans intérêt; car elles nous permettent déjà d'éclaircir plusieurs autres faits cristallographiques, jusqu'à présent mal compris, en même temps qu'elles semblent nous révéler une des conditions générales de l'équilibre moléculaire....

» Je cite plusieurs faits que nous devons à Haüy, ainsi qu'à MM. Weiss, Mohs, Breithaupt, Naumann et Wallmark, faits que le plésiomorphisme explique aisément, en montrant qu'il ne faut point y voir des vérités absolues, mais seulement des lois approximatives. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Expériences sur des lames d'acier posées sur deux appuis, et soumises à des pressions transversales; par* M. **Phillips.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« Ces expériences, qui sont le complément de mon premier travail sur la théorie et les règles de construction des ressorts composés de lames d'acier, ont été exécutées, dans les ateliers de la compagnie du chemin de fer du Nord, au moyen de l'appareil qui sert à essayer les ressorts des voitures, et avec le concours de M. Lasalle, ingénieur dirigeant les ateliers de M. Bergès, fabricant de ressorts.

» Voici les conséquences principales qui ressortent de mes expériences.

» L'acier fondu, trempé et recuit au-dessous du rouge lumineux dans l'obscurité, commence à éprouver des allongements permanents sensibles, à une limite d'allongement proportionnel élastique, qui varie de 0,004 à 0,005. Pour des allongements de 0,006, 0,007 et 0,008, l'allongement permanent augmente, mais n'est jamais considérable. Pour des allongements qui ne dépassent pas 0,005 à 0,006, la répétition d'un même allongement élastique n'influe plus sensiblement sur l'allongement permanent, et, au delà de 0,006, cette influence est toujours très-faible.

» L'acier non trempé éprouve beaucoup plus tôt des allongements per-

manents, et ceux-ci sont bien plus grands. Le martelage paraît aussi avoir pour effet d'abaisser la limite à laquelle les allongements permanents commencent à se manifester.

» Pour l'acier cémenté, non corroyé, cette limite est comprise entre 0,003 et 0,004 d'allongement élastique; de plus, les allongements permanents sont plus considérables.

» Pour l'acier corroyé, cette limite est, en général, inférieure; cependant une des feuilles soumises aux expériences n'a commencé à se déformer d'une manière permanente, qu'après un allongement, sous charge, de 0,004.

» Le coefficient d'élasticité n'a pas toujours été le même; cependant, en adoptant le chiffre de 20 000 kilogrammes par millimètre carré, l'erreur ne sera jamais considérable.

» J'ai commencé une série d'expériences propres à constater l'influence du temps et de la permanence des charges.

» La disposition employée consiste en une traverse en bois, dont la surface est parfaitement dressée; elle porte deux supports en forme d'équerres, sur lesquels est placée la feuille d'acier, qui est pressée en son milieu par un étrier en fer retenu par une pièce transversale et par deux écrous. La distance des supports est de $0^m,66$ à $0^m,76$.

» Neuf de ces appareils et neuf feuilles mises ainsi en expérience pendant quinze jours, ont donné les résultats suivants :

		Allongement de la feuille mise en place.	Flèche persistante, après l'enlèvement de la bride.
Acier fondu.	N° 1.	0,0025	0
Idem.	N° 3.	0,0025	0
Idem.	N° 12.	0,0025	0
Idem.	N° 10.	0,003	0
Idem.	N° 16.	0,003	0
Idem.	N° 2.	0,004	0
Idem.	N° 4.	0,005	$0^m,00066$
Idem.	N° 15.	0,005	0 , 00025
Acier cémenté.	N° 5.	0,004	0 , 0005

» Ces feuilles doivent rester ainsi pendant fort longtemps, et seront examinées de temps en temps. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques; par* **MM. Aug. Duméril, Demarquay** *et* **Lecointe.** — Deuxième Mémoire : Sur les Évacuants (vomitifs et purgatifs).

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Magendie, Andral et Pouillet.)

« Nous avons établi dans un premier Mémoire que les médicaments excitants déterminent toujours une augmentation de la température animale. L'action des agents thérapeutiques que nous faisons connaître aujourd'hui, est très-évidente et fournit des résultats tout aussi intéressants, mais qui n'ont plus la même uniformité.

» 1°. VOMITIFS : *Sulfate de cuivre.*—Il nous a offert ce résultat vraiment curieux, qu'il abaisse constamment la température animale, comme l'ont prouvé six expériences. Ce médicament a été administré par l'estomac deux fois à la dose de $0^{gr},25$, deux fois à la dose de 1 gramme et une fois à celle de 10 grammes, et dissous chaque fois dans 25 à 30 grammes d'eau, chauffée à 35 degrés. L'abaissement de la température est promptement survenu : il a varié de 2 degrés à $3^{\circ},6$. Nous voyons par le tableau de nos expériences qu'au bout d'une heure, dans un cas, avec $0^{gr},25$, le thermomètre a baissé de 2 degrés, et dans un autre que 1 gramme, dans le même temps, a déprimé la température de $3^{\circ},3$. Il importe de remarquer que l'action de cette substance n'est pas fugitive, car dans une expérimentation avec $0^{gr},25$, l'animal, au bout de douze heures, avait encore sa température abaissée de plusieurs degrés. Dans ces expériences et dans toutes celles où le médicament a été injecté dans l'estomac, l'œsophage a été lié.

» L'*émétique*, qui joue un si grand rôle dans la thérapeutique, et particulièrement au point de vue des théories de l'école italienne, a été expérimenté par nous avec grand soin. Sept expériences ont été faites : quatre fois, il a été introduit dans les veines et trois fois dans l'estomac. Nous savions, par le beau travail de M. Flourens sur la rumination, combien est prompte et énergique l'action de ce médicament sur la caillette, quand il est injecté dans les veines. Or, dans nos expériences, conformes à celles que nous venons de citer, nous avons constaté la rapidité des effets spéciaux de l'émétique versé dans le torrent de la circulation veineuse, et, par cette voie, comme par celle de l'estomac, nous avons obtenu des effets identiques,

relativement aux modifications de la température. A petite dose, c'est-à-dire de $0^{gr},05$, $0^{gr},10$ injectés avec 50 grammes d'eau à 35 degrés, il a constamment déterminé une élévation qui a varié de quelques dixièmes de degré à $1^{o},3$. Introduit dans l'estomac, à la dose de $0^{gr},30$, il amène encore de l'élévation; mais comme si son action était alors moins prononcée que dans le précédent mode d'expérimentation, le thermomètre n'est monté que de $0^{o},6$. Si cependant, on porte la dose à $0^{gr},50$, la scène change, car la température baisse rapidement et tombe, dans un cas, de 2 degrés en deux heures. Cette influence déprimante de l'émétique à haute dose avait déjà été signalée par l'un de nous (M. Demarquay) dans sa thèse inaugurale.

» Avec l'*ipécacuanha*, les modifications de la température n'ont pas été identiques à celles qu'a produites le tartre stibié. Nos essais avec de faibles doses n'ont pas été assez nombreux pour que nous puissions en déduire des conclusions bien décisives; $0^{gr},50$ ont cependant amené un abaissement de $0^{o},6$. Nous avons toujours observé, au contraire, une élévation de la température quand l'ipécacuanha a été employé à des doses plus considérables. Ainsi 2 grammes ont déterminé une augmentation très-légère dans un cas, et s'élevant, dans une autre expérience, à $2^{o},2$. Avec 4 grammes, le thermomètre est monté une fois de $0^{o},9$, pour revenir à son point de départ douze heures après le début de l'expérimentation, et de $1^{o},3$ une autre fois. 6 grammes, enfin, ont graduellement élevé la température en quatre heures et demie, de $1^{o},6$; et dix heures plus tard, cette élévation persistait encore.

» Introduite en petite quantité dans l'économie, cette substance semble donc déprimer un peu la température, tandis que des doses plus considérables l'élèvent d'une façon évidente. Au point de vue de la thérapeutique, comme nous chercherons à le montrer plus tard, cette opposition entre les effets produits sur la calorification soit par le tartre stibié, soit par l'ipécacuanha est très-digne de remarque.

» 2°. Purgatifs. Nous avons expérimenté l'huile de Croton tiglium, la gomme-gutte et la coloquinte. Tant que nous n'avons pas dépassé certaines doses permettant à l'animal de vivre, nous avons obtenu, dans les deux ou trois premières heures qui suivent l'ingestion du médicament, un abaissement auquel succède une élévation qui peut aller à 2 degrés environ. Si, au contraire, ces médicaments sont administrés à dose toxique, l'abaissement est permanent et graduel.

» *Huile de Croton tiglium.* — Elle a été donnée trois fois à la dose de deux, de six et de douze gouttes, émulsionnée dans un jaune d'œuf, comme nous l'avons fait toutes les fois que le médicament n'était pas miscible à l'eau.

Deux et six gouttes dépriment la calorification pendant la première heure. Ainsi, un chien chez lequel on note, au début, 40°,7, prend à dix heures deux gouttes de cette huile purgative. Une heure après, le thermomètre ne marque plus que 40°,1; mais à deux heures, la température se relevant, il est à 41°,3, à six heures à 42°,1, et à onze heures du soir, l'action du médicament a complétement cessé. Les phénomènes sont aussi tranchés, et très-analogues avec six gouttes; mais avec douze gouttes, la température va diminuant. Un chien dont le chiffre initial est de 40 degrés, reçoit cette dose; au bout d'une heure, le thermomètre indique un abaissement de 1 degré, et deux heures plus tard, de 5°,3; aussi succombe-t-il en quelques heures.

» *Gomme-gutte.* — Les phénomènes qu'elle produit sont sensiblement les mêmes que les précédents. Trois expériences ont été faites avec $0^{gr},50$, 1 et 2 grammes. Dans les deux premières, la température baisse tout d'abord de 0°,3 dans l'une, et de 0°,5 dans l'autre, puis elle s'élève graduellement et finit par dépasser son point de départ de 0°,7 dans le premier cas, et de 1°,7 dans le second. A la dose beaucoup plus considérable de 2 grammes l'abaissement est, en quarante minutes, de 1°,8; mais la réaction commençant bientôt après, le thermomètre remonte peu à peu, et au bout de six heures, il n'est plus qu'à 0°,5 au-dessous de son point de départ.

» *Coloquinte.* — Elle a agi à peu près de la même façon que les autres substances purgatives, seulement les résultats sont peut-être moins tranchés. Nous avons donné trois fois cette substance à la dose de 1, 2 et 4 grammes. 1 et 2 grammes ne déterminent d'abord qu'un abaissement presque insignifiant de 0°,3 à 0°,4 suivi d'une légère élévation qui, au bout de cinq à six heures, ne dépasse le chiffre initial que de 0°,9 ou 0°,3.

» Voilà donc une série de substances (les vomitifs et les purgatifs) dont les résultats sur la température animale sont tellement nets et précis, qu'ils doivent, suivant nous, fixer l'attention du médecin physiologiste qui cherche à déterminer l'action du médicament qu'il administre. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Note pour servir aux recherches sur la respiration et la nutrition; par* **M. Clément.**

(Commission nommée pour un précédent travail de l'auteur, MM. Magendie, Velpeau, Lallemand.)

« Les chevaux qui ont servi aux recherches sur la composition du sang veineux et du sang artériel, recherches faites dans le but d'étudier les fonc-

tions de la respiration et de la nutrition, étaient des animaux destinés aux cabinets de dissection de l'École d'Alfort. De taille moyenne, ils étaient tous, outre cela, vieux, maigres, épuisés par une longue vie de travail; mais néanmoins en état de santé. Rien, chez eux, dans les signes extérieurs, n'annonçait l'existence d'une maladie soit externe, soit interne. La maigreur de ces animaux devait coïncider nécessairement avec un travail de décomposition plus grand que celui de composition, et se prêter, par là, très-facilement à des recherches dont les résultats ordinaires, dans les conditions physiques normales, ne peuvent être représentés que par des chiffres très-minimes. Tous les chevaux présentaient d'ailleurs le même état physiologique.

» Le sang de ces animaux a été recueilli et analysé de la manière suivante : Chaque cheval a été couché sur une table à dissection, et maintenu par des élèves; la jugulaire et la carotide ont été alors disséquées et isolées avec le plus grand soin. La jugulaire était ouverte la première et donnait du sang qu'on recueillait dans deux flacons bouchés à l'émeri; la carotide était ensuite ouverte, et donnait du sang, *en même quantité à peu près,* dans deux autres flacons semblables. Une fois recueilli, le sang était abandonné à lui-même, jusqu'à coagulation complète et séparation du sérum, dans le laboratoire de l'École, à une température de + 12 à 15 degrés centigrades. Au bout de vingt-quatre heures on commençait l'analyse en prenant l'un des flacons (sang veineux, par exemple), et séparant le sérum du caillot, qui servaient, l'un et l'autre, à obtenir l'eau, l'albumine et les sels. L'autre flacon servait à déterminer le rapport de la fibrine. La quantité de globules colorés était connue par différence. On opérait de la même manière sur le sang artériel.

» Dans ces essais, le sang se refroidissait à une température constante, et la fibrine qui s'était coagulée spontanément à la même température, était séparée, par lavage, du caillot renfermé dans un nouet de toile de coton. Ce moyen ne pouvait être la cause d'aucune perte. En agissant ainsi, non-seulement on ne perdait rien de la fibrine, mais encore on ne pouvait pas en exagérer la proportion, comme cela eût pu avoir lieu, si la séparation en eut été faite, tantôt à une température, tantôt à une autre, tantôt par le battage du sang (le fouettage), tantôt par le moyen qu'on a employé.

» La dessiccation des produits sanguins à examiner a toujours eu lieu à une température de + 100 à + 110 degrés centrigrades au thermomètre à mercure. Tous les produits d'essais étaient desséchés simultanément. Le moment des pesées avait lieu aussitôt que les capsules ne perdaient plus

rien à la balance de Fortin. Alors les pesées se succédaient sans interruption, afin qu'un produit ne fût pas plus chauffé que l'autre.

» Enfin les quantités de sang veineux et artériel, sur lesquels on a opéré, ont été à peu de chose près les mêmes. Chaque flacon contenait, en moyenne, de 20 à 25 grammes de sang.

» Dans le but de vérifier le fait admis en physiologie, que la circulation, chez le cheval, s'effectue en 15 secondes, au minimum, et en 30 secondes, au maximum, j'ai mesuré le cœur, abstraction des oreillettes, de dix chevaux, et j'ai constaté qu'ils avaient la capacité suivante :

Ventricule droit.		Ventricule gauche.		Poids de 6 cœurs.
	lit.		lit.	
N° 1......	0,100	N° 1......	0,050	....
N° 2......	0,080	N° 2......	0,055	....
N° 3......	0,460	N° 3......	0,110	....
N° 4......	0,700	N° 4......	0,310	....
N° 5......	0,170	N° 5......	0,100......	= 1^k,700
N° 6......	0,500	N° 6......	0,111......	= 3,300
N° 7......	0,700	N° 7......	0,170......	= 2,650
N° 8......	0,320	N° 8......	0,200......	= 3,550
N° 9......	0,430	N° 9......	0,080......	= 2,200
N° 10......	0,340	N° 10......	0,050......	= 1,750
Moyenne..	0,370	Moyenne.	0,125	

» Il résulte de là que le ventricule droit est au gauche sous le rapport de la capacité :: 3 : 1.

» Feu M. le professeur Rigot, qui enseignait l'anatomie à Alfort, l'avait trouvé, à l'aide de trois essais, comme 3 : 1,4. Il y a une erreur de calcul dans son ouvrage.

» Si la capacité que j'ai trouvée se rapproche de la vérité, le cœur ne pourrait chasser, dans chaque contraction, que 1 $\frac{1}{2}$ décilitre de sang ou 150 à 155 grammes environ, en admettant, toutefois, que sous l'influence de la dilatation du cœur gauche, sa capacité augmente de moitié et qu'elle devienne égale à 0^{lit},150.

» La quantité moyenne de sang qui circule dans les organes d'un cheval, d'après les auteurs, est de 19 kilogrammes environ, ou un peu moins de 19 litres. Mais on admet qu'elle est plus grande chez un cheval maigre.

» En prenant pour moyenne 19 kilogrammes, on trouve que la masse totale du sang ne peut circuler que dans un espace de deux minutes quarante-quatre secondes ou trois minutes environ.

» C'est là ce que le calcul a démontré devoir exister aussi chez l'homme, qui a 25 livres de sang, et dont le cœur ne peut chasser que trois onces environ de ce liquide dans chaque contraction. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Réponse de* **M. Clerget** *aux dernières observations de* M. Payen *sur les différents procédés saccharimétriques.*

(Commission précédemment nommée.)

« Après la lecture que M. le Secrétaire perpétuel a bien voulu donner de ma Lettre, M. Payen a exposé que la possibilité de déterminer, par la polarisation, le sucre pur à 1 centième près, n'est pas en question; mais que le fait constaté par lui et par M. Peligot, et qu'il regarde comme ayant reçu l'assentiment d'une Commission au sein de laquelle il a eu lieu de le mentionner, ne prouve pas moins que, même entre les mains d'une personne exercée, le saccharimètre peut indiquer un excédant de 2 à 3 centièmes de sucre. M. Payen a ajouté que, d'ailleurs, il subsiste toujours cette objection principale produite par M. Peligot, à savoir, que le saccharimètre ne tient nul compte des sels et matières étrangères, qui peuvent cependant diminuer de quatre à six fois leur poids la quantité du sucre réalisable, et que cette détermination est indispensable dans l'intérêt de la fixation du rendement vrai.

» Je dois faire remarquer, en premier lieu, que du moment où M. Payen admet que l'on peut, au moyen du polarimètre, déterminer le sucre pur à 1 centième près, la contestation la plus importante cesse d'exister.

» Quant aux expériences que M. Payen considère comme ayant démontré la possibilité d'erreurs de 2 à 3 centièmes, ce sera sur cette possibilité que se prononcera la Commission à laquelle l'Académie a bien voulu renvoyer ma communication; mais, provisoirement, je représenterai que ces expériences n'ont pu être, et n'ont été en effet l'objet d'aucun avis de la part de la Commission instituée près le Ministère de l'Agriculture et du Commerce (Commission dont je fais partie), puisqu'elles avaient eu lieu entièrement hors de sa présence.

» Enfin, en ce qui concerne l'observation produite par M. Payen sur l'influence qu'exerce, sur le *rendement*, la présence dans les sucres bruts de matières autres que le sucre pur, j'ajouterai qu'il est bien évident que c'est le sucre, et non ces substances, que l'on dose directement par l'observation optique; mais que, relativement au rendement, qui sans doute a une corrélation étroite avec le rapport du poids du sucre à celui des sub-

stances diverses qui l'accompagnent, j'ai soumis un Mémoire sur cette question à l'Académie, au mois de février 1849. Ce Mémoire ayant été renvoyé par elle à l'examen d'une Commission, il ne me reste qu'à témoigner le désir qu'il soit l'objet d'une prompte solution. »

Observations de **M. Payen.**

« A l'occasion de la communication précédente, M. Payen fait remarquer que c'est surtout dans les conditions où le sucre pur est en solution aqueuse que l'ustensile, dit *polarimètre*, indique, à un centième près, la proportion de sucre réel.

» M. Payen ajoute que les vérifications demandées par M. Clerget ne peuvent qu'être utiles dans l'intérêt de la science et des applications; mais qu'il serait sans doute convenable de tenir compte, dans ces vérifications, des indications fournies par M. Dubrunfaut sur les influences des glucoses *lévo-gyres* et *dextro-gyres* dans les essais de saccharimétrie optique.

» Ces influences sembleraient expliquer les inexactitudes du procédé d'inversion par les acides; elles ont décidé l'un de nos plus habiles manufacturiers, M. Guillon, à faire usage de la *destruction* des glucoses par les *alcalis*, au lieu de l'inversion qui lui avait occasionné des erreurs s'élevant parfois jusqu'à cinq centièmes pour certains sucres bruts.

» M. Guillon admet aussi qu'il est indispensable de faire intervenir dans l'appréciation du rendement au raffinage les quantités de sels et de substances organiques étrangères au sucre cristallisable. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Monographie des tresseaux ou verreaux; par* **M. Bouchardat.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée à l'époque de la présentation d'une précédente communication de l'auteur.)

« Les différentes variétés de cépages dont je vais tracer l'histoire dans ce Mémoire, et que je réunis dans les groupes des tresseaux, sont à peine mentionnées par les ampelographes les plus habiles, ou sont confondues avec les groupes voisins, et cependant leur culture a une grande importance pour plusieurs départements du centre de la France.

» Les tresseaux ne fournissent pas de vins d'ordre; mais ce sont des cépages que le vigneron affectionne, parce qu'ils sont généralement fertiles. Leur bonne culture intéresse doublement le peuple, car le plus grand nombre des vignes qui en sont plantées sont possédées par des vignerons petits pro-

priétaires, et le produit qu'ils fournissent est généralement destiné à servir de boisson aux plus pauvres des consommateurs. Ce n'est pas à dire pour cela que tous les tresseaux donnent du vin de mauvaise ou de médiocre qualité; il en est des variétés qui, bien cultivées, récoltées à propos, fournissent des vins d'une très-bonne qualité ordinaire qui peuvent acquérir de la distinction, mais qui, en Bourgogne au moins, et toutes choses égales, le cèdent toujours aux vins des bonnes variétés des pineaux qui leur sont souvent associés dans nos vignes du centre de la France.

» Les aptitudes des différentes variétés contenues dans le groupe des tresseaux sont très-importantes à connaître; car, comme je viens de le dire, suivant qu'on adopte telle ou telle variété, on aura du vin d'une bonne qualité ou très-médiocre. Il est des conditions spéciales que j'énumère dans mon Mémoire, qui recommandent certaines variétés qu'au premier abord on serait porté à condamner définitivement.

» Le groupe des tresseaux se rapproche de ceux des gamais, des côts, des serines. Voici les caractères qui le distinguent :

» Le bois est faible, d'une couleur blanc-rougeâtre; les feuilles sont moins étoffées que celles des pineaux. Dans la plupart des espèces, elles sont à trois ou à cinq lobes distincts; elles tombent aux premières gelées. Les tresseaux mûrissent huit jours après les pineaux. Les grappes sont belles et allongées, à pédoncule grêle, fragile; grains espacés, arrondis (très-légèrement allongés dans une variété); suc abondant, blanc. Il y a des tresseaux blancs, il y en a de couleur bleu foncé, il y en a de bigarrés. Les tresseaux donnent des vins meilleurs ou plus mauvais que ceux des gamais, suivant les variétés.

» Je décris cinq variétés principales et des sous-variétés assez nombreuses. Voici le résumé des caractères distinctifs :

» 1. BON TRESSEAU. Bois faible, blanc, rosé, marqué de proéminences peu développées, mûrissant difficilement; feuilles glabres, très-légèrement cotonneuses à la surface inférieure; grappes belles; grains bien espacés, d'une couleur bleue noire à maturité; vin d'une belle robe et d'une saveur agréable.

» *a. Variété type* ou *bon tresseau*. Produisant, en moyenne, 60 hectolitres, à l'hectare, dans les bonnes vignes, d'un vin contenant, en moyenne, 16 pour 100 d'alcool.

» *b. Mauvais tresseau*. Bois plus fort, couleur rougeâtre; feuilles plus échancrées; duvet plus épais à la face inférieure; grappes rares.

» *c. Trop bon tresseau* (verreau gris). Bois très-faible, gris, sans mélange de rouge; quatre raisins au brin, mais qui, très-souvent, ne se développent pas.

» *d. Tresseau à petits grains.* Bois rougeâtre, fort; feuilles profondément découpées; fruit dont les grains ont la grosseur d'un grain de chènevis ou d'un petit pois.

» *e. Tresseau Leclerc.* Se distingue du bon tresseau par une maturité plus hâtive et par des grains d'une coloration plus intense.

» 2. TRESSEAU BLANC. Semblable au bon tresseau, il s'en distingue par ses raisins blancs à la maturité.

» 3. TRESSEAU BIGARRÉ. Raisins ayant des grains moitié noirs, moitié blancs.

» 4. TRESSEAU BIGOT. Grains légèrement allongés; raisins mûrissant difficilement.

» 5. GRAND TRESSEAU. Bois gris-rougeâtre avec des points noirs; feuilles faiblement découpées, quelquefois simplement échancrées; fruits à pédoncules courts; grains noirs, serrés; vin abondant, mais très-plat.

» *a. Grand tresseau fertile.* Variété type; feuilles inférieures peu découpées; grappes volumineuses, allongées, ayant deux grappillons latéraux; produit 90 hectolitres à l'hectare dans les bonnes vignes bien tenues; vin contenant 8 pour 100 d'alcool.

» *b. Grand tresseau à grappes arrondies.* Feuilles très-découpées; grappes arrondies sans grappillons latéraux; sous-variété à détruire. »

M. GUÉRIN-MÉNEVILLE soumet au jugement de l'Académie deux Mémoires, ayant pour titre : l'un,

Résultats scientifiques et pratiques obtenus de 1847 *à* 1850, *relativement à l'étude des maladies des vers à soie, et des meilleurs moyens de perfectionner leurs races ou d'arrêter leur dégénérescence;*

L'autre,

Note sur un procédé proposé par M. Rozetti, de Gênes, *pour empêcher que nos récoltes d'huile d'olive ne soient anéanties tous les deux ou trois ans par le ver rongeur des olives.*

« Le premier de ces Mémoires, dit l'auteur, présente les résultats de mes travaux scientifiques et pratiques sur l'éducation, l'amélioration des races et les maladies des vers à soie. Je montre que mes études intéressent en même temps la zoologie et la physiologie générales, au point de vue purement scientifique, et la sériciculture comme l'une de nos principales industries agricoles. Je donne un exposé rapide des progrès que ces travaux ont fait faire à ces questions, depuis quatre ans d'études et d'expériences, et j'établis que ces résultats, qui ne peuvent encore être définitifs, seraient totalement

perdus si des expérimentations, préparées et continuées d'année en année, venaient à être interrompues.

» Le second Mémoire a été fait à l'occasion d'un travail de M. Rozetti adressé à M. le Président de la République, qui l'a transmis au Ministre de l'Agriculture et du Commerce, par lequel j'ai été invité à en faire l'objet d'un Rapport.

» Dans mon Mémoire sur cette question, je présente l'état actuel de nos connaissances relativement à la mouche qui est cause de si grands désastres et qui menace de détruire nos récoltes et celles de l'Italie, cette année surtout. Je discute les idées de M. Rozetti, et je termine en montrant qu'il serait d'un grand intérêt de s'assurer de l'exactitude des observations de M. Rozetti, de bien étudier, avec les puissants moyens que la science met aujourd'hui à la disposition de l'Agriculture, l'histoire naturelle de cette mouche des marcs d'olives, qui se développe dans les lavoirs et serait, suivant cet agriculteur, la source de l'infection des plantations d'oliviers, au moins dans les localités très-méridionales où cet arbre est à l'état de grande culture. »

Les deux Mémoires de M. Guérin-Méneville sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Duméril, Serres, Geoffroy-St-Hilaire et Payen.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Considérations sur l'application des lois de l'hygiène à la disposition des villes, et Notice sur le plan d'une ville modèle exposé au salon de* 1850, *sous le n°* 3689; *par* **M. Pierre Landry**, architecte. (Extrait.)

« A l'exception de quelques villes construites en Amérique, les villes telles qu'elles existent ne sont pas la conséquence d'un plan primitivement adopté. Cependant, si les villes ne se font pas, en général, sur un plan conçu dès leur formation, néanmoins elles se *transforment* afin d'être toujours en harmonie avec la civilisation; ainsi le Paris de 1850 ne ressemble pas au Paris de Philippe-Auguste, etc.

» Considérant l'état actuel des villes, nous voyons que, par suite de leur disposition architectonique, *au centre,* les maisons sont, en raison de la plus grande valeur des terrains, plus agglomérées, plus élevées; les cours sont étroites, les escaliers sombres; elles ont peu de jardins; conséquemment moins d'air et de soleil là où il en faudrait plus; *aux extrémités,* dans les faubourgs, les terrains ayant moins de valeur, les maisons sont, en général, si mal disposées et si mal entretenues, qu'il y a là, comme au centre, un

milieu délétère qui place encore les habitants dans de mauvaises conditions hygiéniques.

» Étudiant les lois de l'hygiène et les besoins de notre civilisation, nous avons formulé le programme d'une ville qui y corresponde, et alors, connaissant ce qu'il faudrait pour qu'une ville fût *absolument* convenable, si l'on formule architectoniquement cet *absolu*, on aura esquissé le but vers lequel on marche.

» Nous avons pris pour type de nos études une ville sur une route, réservant les considérations d'une ville sur un fleuve pour le sujet d'un autre travail.

» Après avoir formulé les lois de l'hygiène qui s'appliquent aux villes, nous avons cherché une disposition architectonique qui y satisfasse.

» Voici le résultat de nos recherches : 1° la grande route qui traverse ordinairement les villes est combinée de manière à former trois grandes rues principales renfermant entre elles la ville; 2° les édifices publics nécessaires à toute la ville sont groupés au centre, et réalisent ainsi un vaste réservoir d'air et de soleil; 3° les rues formant la ville se dessinent autour des édifices publics, en évitant l'exposition du nord; 4° aux angles de la ville, sont les maisons de campagne, et à la suite les constructions agricoles; 5° en avant de la ville, sont les grands établissements publics, tels que muséum d'histoire naturelle, hospices, casernes, etc.

» Par la disposition de notre plan, tout le monde a le *soleil*, un *air pur*, une *vue pittoresque* et des *conditions hygiéniques* maximum. Nous avons donc fait disparaître des villes les causes des maladies que leur construction vicieuse détermine. »

(Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Poncelet et Andral, Commission à laquelle l'Académie des Beaux-Arts sera invitée à adjoindre quelques-uns de ses Membres.)

M. **Dupré** envoie la suite de son travail sur les *équations numériques*.

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

NAVIGATION. — *Plomb de sonde de* M. **Le Coëntre.**

« M. **Pouillet** présente à l'Académie le *plomb de sonde*, imaginé par M. Le Coëntre, officier du commissariat de la marine. Cet instrument rem-

place le plomb de sonde ordinaire avec des avantages considérables : 1° en ce que le sondage peut se faire pendant la marche du bâtiment; 2° en ce que le brassiage est indiqué par un index dont il suffit de vérifier la position quand l'instrument a été ramené à bord.

» Les premières expériences ont été faites par M. Le Coëntre lui-même, en 1841, à bord de la frégate *l'Africaine;* les résultats en ont été si remarquables, que l'Administration de la marine s'est empressée de multiplier les épreuves relatives à ce nouvel instrument. Il a été expérimenté sur *la Reine-Blanche;* sur les corvettes *la Bonite* et *la Recherche;* sur les cutters *le Cuvier, l'Éperlan* et *le Favori;* sur les vapeurs *l'Asmodée, le Crocodile* et *le Caraïbe,* et tous les Rapports s'accordent à constater sa supériorité et ses avantages. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un procédé nouveau de photographie sur papier; par* **M. H. Bayard.**

« On admire généralement les magnifiques résultats que la photographie vient d'atteindre dans ces derniers temps, grâce aux perfectionnements apportés dans les divers procédés employés. Les épreuves que l'on obtient sur papier sont arrivées à une vigueur et à une harmonie de tons qui, jointes à l'exactitude incontestable du dessin, leur donnent une supériorité marquée sur les productions de la gravure et de la lithographie. Mais l'héliographie sur papier ne luttera, avec avantage, contre ces deux derniers arts, que lorsque, par des moyens faciles de reproduction, elle parviendra à former par elle-même une branche de production véritablement industrielle et commerciale.

» On ne doit donc pas être surpris de voir en ce moment tous les efforts des artistes héliographes se diriger vers ce côté; mais un grand obstacle était à surmonter, c'est celui qui tenait à l'impossibilité où l'on avait été jusqu'ici d'obtenir à volonté, par tous les temps et promptement, la reproduction positive des clichés négatifs sur verre ou sur papier.

» Le problème à résoudre, à ce point de vue, m'a paru être celui-ci : *rendre le papier positif très-impressionnable sous l'action d'une lumière relativement très-faible.* Et c'est ce but que je crois avoir atteint par le procédé dont je donne ci-après la description.

» La préparation que je fais subir au papier positif est d'une sensibilité telle, que la reproduction des clichés peut s'opérer maintenant en une seconde au soleil, et en moins d'une heure à la lumière d'une lampe

Carcel. Entre ces deux termes extrêmes il y a un espace tel, qu'il sera, comme on le voit, facile d'opérer dans toutes les saisons, par tous les temps, à toutes les heures du jour, soit au dehors, soit dans l'intérieur d'un appartement, et même, au besoin, en ayant recours aux lumières artificielles.

» Mais, indépendamment de cette application, il en est encore une autre qu'il importe de faire connaître; c'est que les papiers préparés pour obtenir des dessins positifs servent également pour produire des dessins négatifs dans la chambre obscure, et, comme ils doivent être employés *à sec*, les héliographes se trouveront affranchis des inconvénients qui résultent de l'emploi des papiers humides.

» Voici en quoi consiste ce procédé :

» *Première préparation.* On fait dissoudre, dans un litre d'eau distillée :

» 1°. Sept grammes d'iodure de potassium;

» 2°. Deux grammes de bromure de potassium;

» 3°. Deux grammes de sel ammoniac;

» 4°. Un gramme de cyanure de potassium.

» On immerge le papier dans cette solution, feuille à feuille, et en évitant de renfermer des bulles d'air; on le laisse tremper pendant un quart d'heure au moins, puis on le suspend pour le faire sécher. Il est préférable de faire cette préparation à chaud, lorsqu'on fait usage de papier fabriqué à la mécanique; il s'imprègne bien plus également et plus profondément, et l'on réussit encore mieux, à froid, et avec toute espèce de papier, en faisant emploi de la machine pneumatique, comme l'a conseillé M. Regnault. Le papier étant bien sec, on le renferme en portefeuille pour s'en servir au besoin.

» On peut varier beaucoup les proportions de sels et employer d'autres sels, pourvu que la quantité d'iodure de potassium soit toujours dominante. On peut même, surtout si l'on se sert de papier anglais Watmann, se dispenser de faire cette préparation et exposer immédiatement le papier aux vapeurs de l'acide chlorhydrique, comme nous allons le dire; mais dans ce cas, la préparation est un peu moins sensible à l'action de la lumière.

» *Deuxième préparation.* — On ajoute 10 à 12 grammes d'iode à 200 grammes d'acide chlorhydrique pur, et douze heures après, lorsqu'on a eu le soin d'agiter fréquemment le flacon pour aider à la saturation de l'acide par l'iode, on ajoute 75 grammes d'eau distillée. Lorsque le liquide est refroidi, on en verse une quantité suffisante pour couvrir le fond d'une cuvette en verre ou en porcelaine, à bords élevés de 5 à 6 centimètres et

rodés; on la recouvre avec une glace dépolie, plus grande que la cuvette, afin d'empêcher les vapeurs de se répandre au dehors, puis, prenant un feuillet du papier ioduré, qui doit être aussi plus grand que la cuvette pour reposer facilement sur les bords, on le fait glisser sous la glace en la soulevant d'un côté et la remettant de suite en place. Le papier reste exposé aux vapeurs acides pendant quatre à cinq minutes, suivant son épaisseur et l'élévation plus ou moins grande de la température; puis, soulevant la glace, on le retire; on l'agite un peu à l'air pour dissiper l'excès de vapeurs, et on le pose sur un bain d'une solution de nitrate d'argent (1 partie de nitrate pour 12 parties d'eau distillée). Cinq à six minutes après l'exposition sur le bain, et aussitôt que la coloration qui s'est manifestée sur le papier est totalement disparue, on le relève et on le fait sécher en le suspendant par un coin.

» Il faut que le papier soit parfaitement sec pour être exposé à l'action de la lumière. Il conserve sa sensibilité pendant plusieurs jours. Exposé au foyer de l'objectif normal de Daguerre, il donne une image négative en quatre à cinq minutes au soleil. Par application on obtient, comme nous l'avons dit, des images positives en une seconde au soleil, et à la lumière d'une lampe Carcel en une heure d'exposition, lorsque les clichés sont dans de bonnes conditions.

» On rend visibles les images par l'acide gallique, suivant la méthode ordinaire, et l'on fixe par l'hyposulfite de soude après avoir fait un lavage à plusieurs eaux.

» A l'appui de ma communication je joins quelques épreuves qui n'ont pas toutes les qualités que comporte le procédé; une circonstance imprévue m'empêchant de présenter celles que j'avais disposées à cet effet. Mais prochainement j'aurai l'honneur d'en envoyer quelques autres qui témoigneront de la perfection de l'héliographie et du parti qu'on en peut tirer à la reproduction d'objets d'histoire naturelle, soit pour les préparations anatomiques, soit pour les études au microscope, enfin pour tout ce qui peut venir en aide aux travaux scientifiques. Parmi les épreuves que je présente, il en est trois qui ont été obtenues en une heure d'exposition à la lumière d'une lampe Carcel. Elles ont été faites en présence de plusieurs Membres de la Société héliographique.

» Dans la séance du 14 décembre, l'Académie a bien voulu accepter le dépôt d'un paquet cacheté contenant la description du procédé exposé ci-dessus, je la prie d'en vouloir bien ordonner l'ouverture. »

Ce paquet ouvert en séance, conformément à la demande de l'auteur, renferme la Note suivante :

« Un paquet cacheté, déposé par moi en septembre 1846, contient la » description d'un procédé photographique sur papier à la préparation » duquel j'ai fait, depuis, une modification dans le but de le rendre beau- » coup plus sensible. Cette modification consiste dans l'application sur le » papier, avant toute autre préparation, d'une solution d'iodure de potasse : » 1 partie de ce sel dans 125 parties d'eau distillée. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Photographie sur papier. Impression photographique; par* M. **Blanquart-Évrard**, de Lille.

« Jusqu'à présent la photographie a été bannie du domaine de l'industrie; ses produits sont trop chers, et les procédés qui servent à les obtenir, trop longs et trop compliqués pour qu'on ait pu établir des fabriques d'épreuves, comme on établit des imprimeries en taille-douce ou des ateliers de lithographie.

» Dans les circonstances présentes, on ne peut pas obtenir plus de trois à quatre épreuves positives par jour, avec le même cliché, et encore chaque épreuve positive exige-t-elle un traitement de plusieurs jours. Aussi chaque épreuve se vend-elle de 5 à 6 francs.

» Par le procédé que nous allons décrire, chaque épreuve négative peut facilement fournir deux à trois cents épreuves par jour, qui peuvent être terminées le même jour, et dont le prix de revient n'est pas de plus de 5 à 15 centimes.

» Ainsi, dans une usine où trente à quarante clichés fonctionneraient journellement, on pourrait facilement produire quatre à cinq mille épreuves par jour, à un prix assez modéré pour que la librairie pût y avoir recours pour illustrer ses publications.

» Voici en quoi consiste le nouveau procédé :

» On choisit, par économie, un papier mince; il absorbe moins de sel d'argent. Ce papier doit être préparé au sérum, ou à l'albumine, suivant les indications de notre communication du 27 mai 1850 (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* n° 21, tome XXX). Il est mieux de préparer ce papier un peu à l'avance, il s'empreint plus facilement; du reste, il est encore parfaitement bon après une année de préparation.

» On imbibe le papier dans le nitrate d'argent, ne lui en fournissant que

la quantité absolument nécessaire pour le rendre transparent. Cet effet étant produit, on le plonge dans un bain d'acide gallique additionné de 5 à 10 pour 100 d'acide acétique. Ainsi trempé, on le dépose sur une glace faisant le fond d'un châssis, et l'on place sur ce papier le cliché à reproduire. Sur le cliché on dépose une seconde glace pour faire pression, et l'on présente à la lumière du jour, de dix à vingt secondes, à l'ombre, même dans l'intérieur des appartements. Rentré dans l'atelier, le papier est remplacé par un autre sans discontinuité.

» Les images recueillies de l'exposition sont toutes formées; elles s'achèvent d'elles-mêmes sous les yeux de l'opérateur et sans autre moyen. Leur parfait développement exige de deux à cinq minutes; assez généralement on l'arrête à volonté en plongeant le papier dans un bain saturé de sel marin.

» Ainsi recueillie, l'épreuve est d'une nuance sépia plus ou moins foncée; on la fait virer au noir en la traitant par un bain d'hyposulfite acidulé par quelques gouttes d'acide acétique.

» Il suffit ensuite de la laver à grande eau pour la purger des sels qui ont concouru à sa formation.

» Nous avons donné antérieurement les moyens de renforcer les épreuves trop faibles ou de décolorer celles qui seraient trop foncées.

» On préserve parfaitement les clichés sur verre de l'action des sels d'argent, en les couvrant d'une forte couche de vernis à tableau.

» Pour employer les clichés sur papier et faire sécher le papier après son imbibition à l'acétonitrate d'argent, si l'on devait retarder l'emploi du papier, il serait bon d'augmenter la proportion d'acide acétique dans l'acétonitrate. On ne ferait alors usage de l'acide gallique qu'après l'exposition. Au point de vue de l'industrie, les clichés sur papier devraient être transportés sur verre; leur usage serait fort embarrassant. Plus facilement altérables, demandant une exposition plus prolongée et trois fois plus de manutention que ceux sur verre, les clichés en papier donneraient à la fois des épreuves moins belles, en moins grand nombre dans un temps donné, et d'un prix de revient beaucoup plus élevé.

» Les spécimens que nous joignons à cette Note montrent à quelle variété de nuances le procédé décrit peut se prêter; variété qui n'exclut pas la régularité des produits au besoin. »

M. Rivière prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Géologie.

M. Rivière adresse, à l'appui de cette demande, une indication de ses travaux.

(Renvoi à la Section de Minéralogie et de Géologie.)

M. Sorel prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée de faire un Rapport sur l'installation de sa fabrique d'oxyde de zinc, considérée au point de vue hygiénique. M. Sorel ajoute que, dans cette fabrication, il est parvenu à utiliser la chaleur provenant de la combustion du zinc de manière à pouvoir se passer de combustible.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Wattemare, en adressant un certain nombre de livres et cartes hydrographiques qu'il a rapportés d'Amérique, annonce que beaucoup d'autres ouvrages scientifiques lui ont été remis aux États-Unis pour la bibliothèque de l'Institut, et seront prochainement présentés par lui.

M. de Natale prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'un ouvrage écrit en italien qu'il lui a adressé récemment et qui est relatif à la *géologie des environs de Messine*.

M. Élie de Beaumont est invité à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport verbal.

PHYSIQUE. — *Note sur quelques phénomènes de répulsion électrique; par* **M. R. Charault.**

« Lorsqu'on vient à électriser un liquide dans lequel est plongé un aréomètre, on voit celui-ci s'élever immédiatement et paraître indiquer une densité moindre dans le liquide : si l'on enlève l'électricité, il retombe au point où il s'était d'abord arrêté. Cette ascension, qui est d'autant plus considérable que la charge est plus forte, résulte d'une répulsion électrique qui se manifeste entre le liquide et l'aréomètre.

» En faisant communiquer le liquide où est plongé l'aréomètre avec l'armure interne d'une bouteille de Leyde, l'ascension a également lieu et correspond à celle qui serait déterminée par une charge électrique directe dont la tension serait égale à la tension de l'électricité libre qui est répandue sur l'armure interne du condensateur. En faisant l'expérience avec un liquide mauvais conducteur, dans lequel on met un peu de sciure de bois, on

observe des courants analogues à ceux qui se produisent quand on chauffe un liquide par la partie inférieure.

» Si l'on emploie, au lieu de la machine, une pile galvanique, aucun des phénomènes précédents ne s'observe. Il en est de même pour une décharge de bouteille de Leyde ou de batterie électrique. »

M. Pacot envoie, d'Annonay, une Note sur la *navigation aérienne.*

M. Piobert est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Desdouit adresse une nouvelle Note sur la *détermination des longitudes en mer* et l'emploi des *Tables de logarithmes* pour ces opérations.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés
Par **M. Crusell**,
Par **M. de Pron de la Maisonfort**,
Et par **M. G. Ville**.

COMITÉ SECRET.

M. Flourens, au nom de la Commission chargée de présenter des candidats pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de *M. Jacobi*, présente la liste suivante.

En première ligne et hors de rang :

M. Tiedemann, à Francfort (sur le Mein).

En seconde ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

MM.	Airy,	à Greenwich,
	Buckland,	à Londres,
	Ehrenberg,	à Berlin,
	Dirichlet,	à Berlin,
	Herschell,	à Londres,
	Liebig,	à Giessen,
	Melloni,	à Naples,
	Mitscherlich,	à Berlin,
	Struve,	à Pulkowa (près Saint-Pétersbourg).

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la séance prochaine.

M. de Jussieu, au nom de la Section de Botanique, présente la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant, vacante par suite du décès de *M. Raffeneau Delile.*

Au premier rang :

M. Alphonse de Candolle, ex-professeur à l'Académie et ex-directeur du Jardin botanique de Genève.

Au second rang, *ex æquo* par ordre alphabétique :

M. Asa Gray, professeur à Cambridge (États-Unis);

Sir William Jackson Hooker, directeur du Jardin de Kew;

M. John Lindley, professeur à l'Université de Londres;

M. Nees d'Esenbeck, président de l'Académie des Curieux de la nature, à Breslau;

M. Torrey, professeur à New-York.

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures un quart. F.

ERRATA.

(Séance du 17 mars 1851.)

Page 376, ligne 14, *au lieu de* Seine-Inférieure, *lisez* Loire-Inférieure.

(Séance du 31 mars 1851.)

Page 476, ligne 17, *au lieu de* M. Brachet, *lisez* M. Gaudin.

(Séance du 7 avril 1851.)

Page 506, ligne 11, *au lieu de* M. Carrete, *lisez* M. Carret.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 7 avril 1851, les ouvrages dont voici les titres :

General index... *Table générale des XXXIII premiers volumes des Transactions médico-chirurgicales, publiées par la Société royale de Médecine et de Chirurgie de Londres.* Londres, 1851 ; 1 vol. in-8°.

The Cambridge... *Journal mathématique de Cambridge et de Dublin ; publié par* M. W. THOMSON ; n° 25 ; in-8°.

Report... *Rapport du professeur* A.-D. BACHE, directeur *du relevé hydrographique des côtes des États-Unis, indiquant les parties exécutées pendant l'année finissant au mois d'octobre* 1850 ; broch. in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Académie et de l'Université de Göttingue ;* n° 6 ; 31 mars 1851 ; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques ;* n° 753.

Gazette médicale de Paris ; n° 14.

Gazette des Hôpitaux ; n°s 38 à 40.

Le Moniteur agricole ; 4e année ; n° 21.

L'Abeille médicale ; n° 7.

La Lumière ; n° 9.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 avril 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences ; 1er semestre 1851 ; n° 14 ; in-4°.

Annales des Sciences naturelles ; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE ; 3e série, 7e année ; tome XIV ; n° 3 ; in-8°.

Manuel du conducteur des machines à vapeurs combinées, ou machines binaires ; par M. P.-V. DU TREMBLEY, auteur du système. Lyon, 1850-1851 ; 1 vol. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. POUILLET.)

Mémoire sur le terrain gneissique ou primitif de la Vendée (partie des terrains primitifs des anciens auteurs et des terrains cambriens ou cumbriens des géologues anglais) ; par M. A. RIVIÈRE ; broch. in-4°.

Notice relative à certains gîtes métallifères de la partie des Alpes, etc. ; par le même ; broch. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 AVRIL 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Arago annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de *M. Maurice*, Académicien libre, décédé à Genève le 16 avril 1851.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Remarques à l'occasion de la dernière communication de* M. Petit *sur les bolides; par* **M. Le Verrier.**

« A plusieurs reprises, l'Académie des Sciences a reçu de M. Petit, directeur de l'observatoire de Toulouse, et Membre correspondant pour l'astronomie, des communications ayant pour objet d'établir qu'outre la Lune, la Terre posséderait un ou plusieurs autres satellites. Suivant l'auteur, il faudrait chercher ces satellites parmi les bolides plus ou moins éclatants qui apparaissent assez fréquemment dans le ciel, n'y brillent ordinairement que fort peu d'instants, puis disparaissent en laissant souvent après eux une traînée lumineuse qui subsiste pendant plusieurs secondes ou même plusieurs minutes.

» Les premières communications de M. Petit n'ont pas été discutées de-

vant l'Académie. Ce n'est pas assurément que le fait annoncé ne fût propre à piquer la curiosité; ce n'est pas non plus qu'on fût disposé à admettre facilement, et sans preuves sérieuses, l'existence du nouveau phénomène, ou à la rejeter sans examen; mais il avait paru que les raisons apportées par M. Petit à l'appui de son opinion sur les deux bolides de 1846 étaient présentées d'une manière trop incomplète pour qu'il y eût utilité à engager à cet égard une discussion immédiate. Le nouveau Mémoire, présenté par notre honorable correspondant, relativement au bolide du 5 janvier 1837, ne permet plus aux Membres de la Section d'astronomie de rester dans cette réserve. M. Petit insiste d'une manière très-formelle et affirme, sans restriction, *qu'il est permis de conclure* de ses recherches, *que le bolide du* 5 *janvier* 1837 *n'était autre chose qu'un de ces satellites de la Terre à l'existence desquels les bolides du* 21 *mars* 1846 *et du* 23 *juillet* 1846 *semblent avoir déjà apporté une assez grande probabilité.* Par la netteté de cette assertion, M. Petit lui-même semble convier les astronomes à se prononcer enfin sur les conclusions auxquelles il est arrivé. Il est donc regrettable que l'ensemble de ces communications n'ait pu être renvoyé à une Commission chargée d'en faire un Rapport; car l'Académie doit tenir à ce que toute question de quelque intérêt, une fois posée devant elle, y soit débattue et jugée définitivement, avant que la contradiction et la lumière viennent d'ailleurs.

» Admettons qu'un corps passe très-près de la surface de la Terre, et qu'en ce moment sa distance au centre de la Terre soit connue. Si la vitesse de ce corps, relativement au centre de la Terre, est suffisamment petite, il décrira une ellipse autour de la Terre et pourra, sous certaines réserves dépendant des dimensions de notre planète et de son atmosphère, être pour nous un satellite. Attribuons maintenant à ce corps, au moment où il vient à passer près de nous, des vitesses arbitraires et successivement de plus en plus grandes. A mesure qu'on supposera une vitesse plus considérable, le grand axe de l'orbite décrite autour de la Terre ira en augmentant et finira par devenir assez grand pour que le corps secondaire, entraîné hors de la sphère d'activité de la Terre, tombe dans celle du Soleil, et ne puisse, par conséquent, être regardé comme un satellite de notre planète.

» Considérons d'un autre côté que l'observation des bolides se fait toujours d'une manière très-grossière, parce que ces phénomènes apparaissent brusquement, sans qu'on soit préparé à les observer, parce que ceux qui les aperçoivent par hasard sont souvent incapables de donner des renseignements bien précis, parce qu'enfin la durée de l'apparition est toujours

très-courte. L'un des bolides de 1846 aurait été vu pendant *dix secondes* de temps : l'apparition du 5 janvier 1837 aurait duré *une minute.* La durée d'un phénomène analogue, observé le 3 mars 1756, se serait élevée jusqu'à *trois minutes*. Aussi l'observation des bolides laisse-t-elle habituellement subsister la plus grande incertitude *sur la vitesse*, c'est-à-dire sur l'élément qui a le plus d'influence sur l'objet principal qu'on a en vue, la question de savoir si le corps circule ou non autour de la Terre. La vitesse du bolide observé le 21 mars 1846 paraissait complétement différente, suivant qu'on la déduisait de l'une ou de l'autre des observations qui furent faites sur le mouvement de ce phénomène.

» Il paraît donc évident que pour donner quelques chances d'exactitude à cette assertion, que tel bolide observé serait un satellite de la Terre, il n'y aurait qu'une marche possible : il faudrait calculer la route de ce bolide en attribuant à la vitesse, au moment de l'observation, des valeurs successives de plus en plus grandes, jusqu'à la limite supérieure au-dessus de laquelle on prouverait que les observations, malgré toute leur incertitude, ne pourraient plus être suffisamment représentées. Si l'on arrivait, en suivant cette marche, à trouver constamment une orbite située en dedans de la sphère d'activité de la Terre, alors il y aurait lieu, non pas encore à conclure que le corps est un satellite de la Terre, mais bien à faire un plus ample examen de la question. Si l'on trouvait, au contraire, que les observations ne sont pas incompatibles avec des vitesses permettant au corps de sortir de la sphère d'activité de la Terre, il n'y aurait plus aucun motif plausible d'assimiler ce corps à un satellite. Telle est, je le répète, la seule marche qui puisse offrir quelques garanties. Il ne saurait, en dehors d'elle, y avoir que des illusions.

» M. Petit commence par déterminer la marche du bolide du 5 janvier 1837, d'une manière absolue, au moyen des observations dont il dispose. Il trouve ainsi que ce bolide fait le tour de la Terre en trois quarts d'heure environ, pénétrant à chaque révolution dans l'intérieur de la Terre jusqu'à 1100 lieues au-dessous de la surface; ce qui revient à dire, attendu la faible hauteur à laquelle il parvient au-dessus de l'horizon, que la révolution de ce satellite s'accomplirait presque en entier dans l'intérieur de la Terre dont il sortirait quelques instants seulement tous les trois quarts d'heure.

» Il suit de là, ajoute l'auteur, que le bolide du 5 janvier 1837 serait un
» satellite de la Terre, et comme la valeur de la distance périgée montre-
» rait que ce bolide aurait été lancé de l'intérieur même de notre planète,

» dans une direction oblique à la surface terrestre, ce qui n'est guère ad-
» missible, eu égard à l'énorme volume du mobile, on doit nécessaire-
» ment supposer que l'évaluation de la vitesse a été trop faible. *Mais le*
» *résultat déduit des observations fournit, par cela même, une preuve plus*
» *puissante en faveur de l'opinion que la Lune ne serait pas le seul corps*
» *céleste assujetti à notre planète.* »

» Arrêtons-nous à ce passage, et notamment à la dernière phrase. Les observations, interprétées d'une manière absolue, disent que quelques instants après que les habitants de Vesoul, Cusset et Niederbronn eurent observé ce bolide, il tomba sur la surface de la Terre; je ne puis comprendre, pour ma part, comment on conclut *qu'il suit de là que le bolide du 5 janvier* 1837 *serait un satellite de la Terre;* il eût fallu, ce me semble, si l'on ajoutait foi aux observations, conclure simplement que le bolide était une pierre météorique qui allait tomber.

« *Mais,* dit M. Petit, *on doit nécessairement supposer que l'évaluation de* » *la vitesse a été trop faible.* » Je ne vois pas d'où provient cette nécessité qui ne résulte, certes pas, de ce qu'autrement, suivant l'auteur, le corps aurait été lancé de l'intérieur même de notre planète. Rien absolument n'indique que le calcul ait donné une vitesse trop faible, et quand on agrandit arbitrairement cette vitesse, on n'a d'autre raison de le faire, sinon qu'il faut avoir une vitesse plus grande pour que le mobile ne soit plus une pierre qui va tomber, mais bien un satellite de la Terre. Qui ne voit, dès lors, que l'hypothèse est purement gratuite, qu'elle n'a d'autre motif que les conditions du résultat qu'on veut obtenir; et que devient cette assertion que *le résultat des observations fournit, par cela même, une preuve plus puissante, en faveur de l'opinion que la Lune ne serait pas le seul corps céleste assujetti à notre planète?*

» Suivons toutefois l'auteur dans les hypothèses qu'il fait sur la vitesse, en l'agrandissant successivement, tout en la laissant dans les limites que permet l'incertitude des observations. Si, au lieu de la vitesse 5201 mètres, qui donnerait l'orbite souterraine rapportée plus haut, on adopte la vitesse 7752 mètres, on trouve que l'orbite serait circulaire et le temps de la révolution égal à *une heure et demie* environ. Enfin, si l'on supposait la vitesse égale à 10917 mètres, le bolide se serait trouvé au périgée quand il fut aperçu, et il aurait mis *vingt jours et demi* à accomplir sa révolution. (Il y a là quelque erreur de chiffre : car il est facile de voir qu'avec une distance apogée de plus de 800 millions de mètres, ce qui place le corps un peu au delà de la Lune, quant à la distance moyenne, la durée de la révolution

ne pourait être inférieure à $27^j \frac{1}{3}$, durée de la révolution de la Lune.) *Or*, dit l'auteur, *la différence entre les valeurs assignées à la vitesse par nos diverses hypothèses, et la valeur trouvée* 5201 *mètres, n'est pas tellement considérable, eu égard à l'incertitude des observations faites sur les bolides, qu'on ne puisse ou même qu'on ne doive pas regarder comme infiniment probable, d'après les motifs exposés plus haut, une vitesse beaucoup plus rapprochée de* 7752 *mètres, par exemple, que de* 5201. Il n'y a, dans cette nouvelle affirmation, qu'une répétition de l'assertion émise plus haut, et qui ne repose, ainsi que nous l'avons dit, que sur une hypothèse gratuite.

» Enfin, l'auteur reconnaît qu'il est encore possible de satisfaire aux observations, dans les limites des incertitudes qu'elles présentent, en supposant que le corps n'ait fait que passer dans les environs de notre planète, et qu'il fût réellement assujetti à se mouvoir autour du Soleil. Il résulte donc bien de cette discussion que toutes les hypothèses sont possibles, depuis cette hypothèse extrême qui fait du bolide une pierre destinée à tomber immédiatement à terre jusqu'à cette autre hypothèse extrême qui assigne à ce bolide une orbite planétaire autour du Soleil; et si parmi les hypothèses intermédiaires il s'en trouve *nécessairement* une qui ferait du bolide un satellite de la Terre, il n'y a véritablement aucune raison plausible de s'arrêter à celle-là plutôt qu'aux autres.

» Admettons cependant qu'on ait, sur la marche d'un bolide, des observations assez précises pour en pouvoir déduire, avec certitude, la nature de l'élément de courbe observé; admettons qu'on prouve ainsi que cet élément appartient à une courbe fermée autour de la Terre, et ne coupant pas sa surface. Dans ces circonstances mêmes, qui sont loin d'avoir été réalisées, faudrait-il conclure que le mobile est un satellite de la Terre, circulant indéfiniment autour d'elle, suivant les lois de Kœpler, à la manière de la Lune? La conclusion me paraîtrait encore fort hasardée.

» Nous ne savons trop ce que sont les bolides, ni surtout comment ils acquièrent un si grand éclat. Observés pendant la nuit, à une faible hauteur au-dessus de la surface de la Terre, ils ne peuvent emprunter leur lumière au Soleil; et, à moins qu'on ne les imagine lumineux par eux-mêmes, ce que je ne sache pas qu'on ait admis, on est conduit à supposer que leur éclat est dû à la haute température qu'ils acquièrent en se précipitant, avec une vitesse énorme, à travers les hautes régions de notre atmosphère; hypothèse d'autant plus vraisemblable, que souvent les bolides abandonnent derrière eux des étincelles, et marquent leur route par une

traînée lumineuse qui subsiste quelquefois assez longtemps. Tel était le cas du bolide du 5 janvier 1837. Il laissait une *traînée triangulaire de parcelles d'un rouge peu éclatant,* suivant l'observateur de Vesoul; une *longue queue,* suivant l'observateur de Niederbronn.

» Or, comment, sans se tromper du tout au tout dans l'appréciation du mouvement d'un corps, pourrait-on laisser de côté une cause résistante tellement énergique, qu'elle est susceptible d'échauffer le corps au point de l'enflammer, d'en tirer des étincelles, et de le faire quelquefois voler en éclats? En vain auriez-vous prouvé rigoureusement qu'au moment passager de l'apparition la vitesse appartenait à une ellipse entièrement extérieure à la Terre; il n'y aurait encore lieu d'en rien conclure relativement à l'existence de prétendus satellites : car, une minute avant l'observation, la vitesse pouvait être beaucoup plus considérable, appartenir à une ellipse décrite autour du Soleil; une minute après l'observation, la vitesse peut avoir diminué par l'effet de la résistance de l'air, et changer le prétendu satellite en une pierre météorique.

» Telles sont les réflexions que m'a suggérées une lecture attentive du dernier Mémoire de M. Petit. Les Mémoires sur les deux bolides de 1846 sont loin d'être plus concluants.

» En résumé, l'incertitude des observations faites sur la marche des bolides permet toutes les hypothèses. Rien n'autorise, jusqu'ici, à s'arrêter de préférence à celle qui ferait de tel ou tel bolide un satellite de la Terre; et c'est, au contraire, la seule que les circonstances physiques du phénomène paraissent exclure. »

ANALYSE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les variations des coordonnées curvilignes; par* **M. G. Lamé.**

« Lorsqu'on cherche à faciliter l'intégration des équations qui expriment l'équilibre et le mouvement de la chaleur ou de l'élasticité, dans les corps solides homogènes de toutes formes, on est conduit à plusieurs questions générales, dont les solutions intéressent à la fois l'analyse des différences partielles, la géométrie des surfaces et la physique mathématique. De là sont venues la théorie des surfaces isothermes, celle des coordonnées curvilignes, et la théorie des surfaces isostatiques. C'est une autre question de même origine que je me propose de traiter aujourd'hui.

» On sait que, dans la théorie analytique de la chaleur, l'équation aux différences partielles du premier ordre, appelée *équation à la surface,* con-

tient généralement deux paramètres ou coordonnées variables. Les cas, très-particuliers, du parallélipipède rectangle, du prisme triangulaire régulier, de la sphère et du cylindre droit, sont les seuls où cette équation puisse se réduire à une relation entre des constantes; lesquelles constantes sont introduites par l'intégration de l'équation aux différences partielles du second ordre, qui régit la température de tous les points du solide. Ce sont aussi les seuls cas que l'on puisse traiter d'une manière complète, si le corps perd ou gagne sa chaleur par le rayonnement.

» Deux propriétés du système de coordonnées que l'on emploie expliquent cette circonstance. D'abord la surface qui limite le corps s'exprime analytiquement en égalant à une constante l'une des coordonnées, c'est-à-dire que cette surface fait partie d'un système orthogonal. Ensuite, le paramètre différentiel du premier ordre est aussi constant sur cette surface, c'est-à-dire qu'elle est partout également distante de la surface infiniment voisine de la même famille.

» On comprendra maintenant le but que je me suis proposé, en essayant de résoudre le problème suivant, dont la solution aiderait au progrès des théories de physique mathématique.

» Une surface donnée fait partie d'un système orthogonal, mais dans lequel le paramètre différentiel du premier ordre de cette surface est variable; il s'agit de trouver tous les systèmes orthogonaux dont cette même surface fait partie, et dans lesquels le paramètre différentiel dont il s'agit est constant; ou, en d'autres termes, de trouver tous les systèmes, tels que la surface proposée y soit partout également distante de la surface infiniment voisine appartenant à la même famille.

» On a de suite un système qui jouit de cette propriété, en prenant les surfaces parallèles à la surface proposée, et les deux groupes de surfaces développables formées par ses normales. Mais cet unique système est insuffisant. Il faut que les formules, qui donneront le système orthogonal cherché, contiennent toutes les fonctions arbitraires que comporte la solution, afin qu'on puisse en disposer pour simplifier d'autres intégrations, dans la question de physique mathématique qu'on a en vue; ou bien, pour faire en sorte que la famille de surfaces, à laquelle appartiendra la surface proposée, soit une famille de surfaces isothermes, par exemple, ou qu'elle jouisse d'une certaine propriété.

» Considéré sous un point de vue aussi étendu, le problème dont il s'agit n'est pas sans difficultés. La solution que j'ai trouvée a toute la généralité désirée; mais je ne suis pas encore parvenu à lui donner une forme com-

mode pour les applications. Le système orthogonal primitif étant donné par les valeurs de trois coordonnées rectilignes, en fonction des trois anciens paramètres, j'obtiens les valeurs de ces mêmes coordonnées, dans le système cherché, par des séries développées suivant les puissances ascendantes de celui des trois nouveaux paramètres, dont la valeur zéro donne la surface proposée. Les termes successifs de ces séries contiennent des fonctions arbitraires, assujetties à vérifier une certaine équation aux différences partielles du second ordre, à deux variables, fournie par la théorie des surfaces orthogonales. Chaque terme introduit une fonction de cette nature, qui entre dans tous les termes suivants, soit directement, soit par ses différentielles partielles, soit par d'autres fonctions qui s'en déduisent à l'aide de l'intégration.

» On voit combien cette solution est générale; mais on comprend aussi que, pour l'utiliser, il faudrait sommer les trois séries, ou les présenter sous forme finie. Je ne suis parvenu à effectuer cette sommation que dans le cas où l'on se borne à une seule fonction, à la première introduite. Ce succès me fait espérer que l'on parviendra à sommer le cas général.

» En résumé, au premier système orthogonal, où la surface donnée, mais d'ailleurs quelconque, se trouve conjuguée aux deux groupes de surfaces développables formées par ses normales, j'en joins d'autres dans lesquels aucune surface n'est développable, et je fais voir qu'il existe une infinité de systèmes semblables, remplissant tous la condition posée, c'est-à-dire tels que la surface fixe, forme, avec celle qui l'avoisine, une couche d'égale épaisseur. Cette couche, infiniment mince, est commune à tous les systèmes trouvés, lesquels sont en quelque sorte *tangents* entre eux, et c'est un genre de contact qui me semble se présenter ici pour la première fois.

» Les résultats que je viens d'énoncer, sont obtenus sans rien spécifier sur la nature de la surface donnée, et à l'aide des formules relatives aux coordonnées curvilignes. Ils donnent un nouvel exemple de l'utilité de ces formules, et des ressources qu'elles peuvent offrir aux géomètres.

» On reconnaît aisément, dans beaucoup de travaux mathématiques de notre époque, qui concernent l'analyse appliquée, une tendance à se débarrasser des coordonnées rectilignes et polaires, à leur substituer des paramètres, constants sur certains lieux géométriques, lignes courbes ou surfaces, et variables d'un de ces lieux géométriques à un autre de la même famille. C'est par des substitutions de cette nature qu'on est parvenu à étudier de plus près, et avec une simplicité merveilleuse, les propriétés des surfaces courbes, et celles des diverses lignes qu'elles peuvent contenir; à

voyager, pour ainsi dire, sur toutes ces surfaces, avec la même facilité qu'autrefois sur le plan et sur la sphère.

» Le travail que je présente aujourd'hui me paraît indiquer un nouveau pas à faire dans la même direction : car il ne s'agit plus seulement d'étudier tel système de coordonnées curvilignes, de l'utiliser pour en déduire les propriétés des surfaces et des lignes qui le composent ; il s'agit de modifier ce système lui-même, de le transformer de telle manière, que, conservant certains éléments, il puisse jouir, en outre, de telle propriété qu'il n'avait pas d'abord. Il y a là toute la différence qui existe entre l'état statique et l'état dynamique. C'est, au reste, une application, sous un point de vue nouveau, de l'idée fondamentale des variations, qui justifie le titre que je donne à ce Mémoire. »

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — *Suite des recherches sur les osculations d'ordres supérieurs; par* **M. Charles Dupin.**

§ Ier. — *Recherche des lignes diamétrales.*

« Supposons qu'à partir d'un point P pris sur un arc de courbe quelconque, je trace toutes les cordes parallèles à sa tangente en ce point. Les milieux de ces cordes formeront une ligne qui ne sera droite que dans certains cas particuliers, comme pour les courbes du second degré. En général, ces milieux formeront une nouvelle courbe.

» La tangente de cette courbe, au point primitif P, sera ce que j'appelle *la ligne diamétrale de la courbe primitive à partir du point* P.

» Exprimons par $v = \theta\xi$ la droite tangente en P à la courbe qui passe par le milieu des cordes parallèles, v et ξ étant des coordonnées courantes ; il s'agit de trouver θ.

» La courbe primitive ayant pour coordonnées x et y, et son équation générale étant $y = \Phi(x)$, remplaçons x par $i + x$. Si nous développons la fonction Φ par rapport à x, nous aurons

$$y = \Phi(i) + \Phi'(i).\frac{x}{1} + \Phi''(i)\frac{x^2}{2} + \Phi'''(i)\frac{x^3}{2.3} + \ldots.$$

» Nous transporterons au point P de la courbe l'origine des coordonnées, en faisant $i = 0$. Si nous représentons par φ', φ'', φ''',..., ce que deviennent alors Φ', Φ'', Φ''',..., nous aurons

$$(1) \qquad y = \varphi'.\frac{x}{1} + \varphi''.\frac{x^2}{2} + \varphi'''.\frac{x^3}{2.3} + \varphi^{\text{IV}}.\frac{x^4}{2.3.4} + \ldots,$$

équation dans laquelle φ', φ'', φ''' sont devenues des constantes.

» Soit, maintenant,

$$(2) \qquad y + h = \varphi' . x$$

l'équation d'une ligne droite parallèle à la tangente à la courbe au point P, où $y = 0$ et $x = 0$. En supposant h extrêmement petit, cette droite coupera la courbe en deux points dont les abscisses seront $+x$ et $-x_1$, et les ordonnées y et $-y_1$.

» Pour le premier point, nous aurons

$$y = \varphi' x + \varphi'' \frac{x^2}{2} + \varphi''' \frac{x^3}{2.3} + \varphi^{\text{IV}} \frac{x^4}{2.3.4} \cdots$$

et

$$y - h = \varphi' . x;$$

d'où

$$h = \varphi'' \frac{x^2}{2} + \varphi''' \frac{x^3}{2.3} + \varphi^{\text{IV}} \frac{x^4}{2.3.4} \cdots$$

Pour le second point, nous aurons

$$-y_1 = -\varphi' x_1 + \varphi'' \frac{x_1^2}{2} - \varphi''' \frac{x_1^3}{2.3} + \frac{\varphi^{\text{IV}} x_1^4}{2.3.4}, \cdots$$

et

$$-y_1 - h = -\varphi' x_1;$$

d'où

$$h = \varphi'' \frac{x_1^2}{2} - \varphi''' \frac{x_1^3}{2.3} + \frac{\varphi^{\text{IV}} x_1^4}{2.3.4} - \cdots$$

De là nous tirons une équation de condition entre x et x_1, quel que soit h,

$$0 = \varphi'' . \frac{x^2 - x_1^2}{2} + \varphi''' . \frac{x^3 + x_1^3}{2.3} + \varphi^{\text{IV}} . \frac{x^4 - x_1^4}{2.3.4} + \ldots,$$

ou

$$0 = \varphi'' + \frac{\varphi'''}{3} . \frac{x^2 - x x_1 + x_1^2}{x - x_1} + \frac{\varphi^{\text{IV}}}{2.3.4} . \frac{x^4 - x_1^4}{x^2 - x_1^2} + \ldots$$

Mais

$$\frac{x^2 - x x_1 + x_1^2}{x - x_1} = \frac{x^2}{x - x_1} - x_1 = \text{A} - x_1,$$

en représentant $\frac{x^2}{x - x_1}$ par A. Donc

$$0 = \varphi'' + \frac{\varphi'''}{3} (\text{A} - x_1) + \frac{\varphi^{\text{IV}}}{2.3.4} \frac{x^4 - x_1^4}{x^2 - x_1^2} + \ldots$$

» Il est évident que cette équation, lorsque $x = 0$ et $x_1 = 0$, se réduit à

$$0 = \varphi'' + \frac{\varphi'''}{3} A;$$

d'où

(a) $$A = -\frac{3\varphi''}{\varphi'''}.$$

» C'est l'abscisse du *foyer des rayons déviateurs* de la courbe primitive pour le point pris comme origine des coordonnées (*).

» Maintenant, menons une corde par les deux points dont les coordonnées sont $+x$, $+y$, et $-x_1$, $-y_1$; les coordonnées du milieu de cette corde auront pour expression $\frac{y-y_1}{2}$ et $\frac{x-x_1}{2}$.

» Appelons Θ la tangente trigonométrique de l'angle que forme, avec l'axe des x, la droite menée par l'origine, et par ce point milieu. Nous aurons

$$\Theta = \frac{y-y_1}{x-x_1} = \frac{1}{x-x_1} \cdot \left[\varphi'(x-x_1) + \varphi'' \frac{x^2+x_1^2}{2} + \varphi''' \frac{x^3-x_1^3}{2.3} \cdots \right],$$

d'où

$$\Theta = \varphi' + \varphi'' \frac{1}{2} \frac{x^2+x_1^2}{x-x_1} + \frac{\varphi'''}{2.3} \frac{x^3-x_1^3}{x-x_1} + \ldots$$

» A mesure que x et x_1 diminuent, leur différence devient moindre. Si l'on fait $x_1 = x + \Delta x$, l'équation précédente devient

$$\Theta = \varphi' + \varphi'' \left(\frac{x^2}{x-x_1} + \frac{2x\Delta x + \Delta x^2}{\Delta x} + \frac{\varphi'''}{2.3} \frac{x^3-x_1^3}{x-x_1} \cdots \right),$$

ou plus simplement

$$\Theta = \varphi' + \varphi'' A + \varphi''(2x + \Delta x) + \frac{\varphi'''}{2.3} \frac{x^3-x'^3}{x-x'} \cdots$$

» Il est évident ici qu'en faisant $x = 0$, et, par conséquent aussi, $\Delta x = 0$, il reste, pour valeur θ de Θ,

$$\theta = \varphi' + \varphi'' A.$$

(*) Dans nos recherches sur les propriétés des courbes paraboliques du *troisième ordre*, nous avons prouvé qu'au moyen du *foyer des rayons déviateurs*, on ramène, avec une extrême simplicité, la construction, le tracé de ces courbes du troisième ordre, à la construction de la parabole ordinaire.

Mais, dans la même hypothèse, nous avons trouvé

$$(a)\qquad A = -\frac{3\varphi''}{\varphi'''};$$

donc enfin

$$\theta = \varphi' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}.$$

» Si l'on appelle υ et ξ les coordonnées courantes de la ligne diamétrale, on aura, lorsqu'on prend le point primitif P pour origine,

$$(3)\qquad \upsilon = \varphi' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}\cdot\xi.$$

» Pour un point quelconque de la courbe primitive, dont les coordonnées seraient x, y, l'équation de la ligne diamétrale devient

$$(4)\qquad \upsilon - y = \left(\varphi' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}\right)(\xi - x).$$

§ II. — *Recherche des centres de figure.*

» Le point où deux lignes diamétrales infiniment voisines se rencontrent, est le centre de figure de *l'arc* de la courbe primitive comprise entre ces deux lignes.

» Ce point remarquable est le centre d'une courbe du second degré, ayant, avec la courbe primitive, *un contact du quatrième ordre*.

» Pour déterminer les coordonnées du centre de figure, il faut reprendre l'équation de la ligne diamétrale, trouvée dans le paragraphe précédent,

$$(4)\qquad \upsilon - y = \left(\varphi' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}\right)(\xi - x).$$

» Si nous la différentions par rapport à x, y, φ', φ'' et φ''', en supposant que υ et ξ ne varient pas, nous aurons l'équation de condition qui permettra d'obtenir les coordonnées du centre de figure. En différentiant, il vient

$$-\varphi' = -\varphi' + \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''} + \left(\varphi'' - \frac{2.3\varphi''.\varphi'''}{\varphi'''} + \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}\cdot\frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi'''}\right)(\xi - x),$$

d'où

$$(5)\qquad \xi - x = \frac{\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}}{5\varphi'' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}\cdot\frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi'''}},$$

et

$$(6) \qquad v - y = \left(\varphi' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}\right) \cdot \frac{3\frac{\varphi''^2}{\varphi'''}}{5\varphi'' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''} \cdot \frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi'''}}.$$

» Nous ferons remarquer que la valeur de $\xi - x$ ne contenant pas φ', est indépendante de la direction de la courbe primitive au point P.

§ III. — *Des rapports des lignes courbes avec le système de leurs développées successives.*

» Soit $R_{\prime}$ le rayon de courbure de la courbe primitive en P, et $C_{\prime}$ le centre de courbure; $R_{\prime\prime}$ le rayon de la *première développée* de la courbe primitive, et $C_{\prime\prime}$ son centre de courbure; $R_{\prime\prime\prime}$ le rayon de la *deuxième développée,* ou développée de la première développée au point $C_{\prime\prime}$, et $C_{\prime\prime\prime}$ son centre de courbure, etc.

» Prenons sur la courbe primitive un arc infiniment petit $dS_{\prime}$, en déterminant les rayons correspondants pour toutes ces développées :

» 1°. Chacun de ces nouveaux rayons forme le même angle avec son rayon primitif;

» 2°. Le petit arc compris sur chaque développée entre deux rayons infiniment voisins, est la différentielle du rayon de sa développante.

» On aura, par conséquent,

$$\frac{dS}{R_{\prime}} = \frac{dR_{\prime}}{R_{\prime\prime}} = \frac{dR_{\prime\prime}}{R_{\prime\prime\prime}} = \frac{dR_{\prime\prime\prime}}{R_{\text{IV}}}, \ldots$$

» Afin de faciliter la recherche des propriétés que nous voulons faire connaître, nous supposerons que $\varphi' = 0$, ou que la tangente à la courbe primitive au point P que nous considérons, soit parallèle à l'axe des x.

» Alors $dS = dx$, et nous avons

$$\frac{dx}{R_{\prime}} = \frac{dR_{\prime}}{dR_{\prime\prime}} = \frac{dR_{\prime\prime}}{dR_{\prime}} = \frac{dR_{\prime\prime\prime}}{dR_{\prime\prime}}, \ldots$$

d'où

$$\frac{dR_{\prime}}{dx} = \frac{R_{\prime\prime}}{R_{\prime}}, \qquad \frac{dR_{\prime\prime}}{dx} = \frac{R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime}} \ldots$$

» Lorsque $\varphi' = 0$, le rayon de courbure $R_{\prime}$ de la courbe primitive devient $\frac{1}{\varphi''}$; par conséquent

$$\frac{dR_{\prime}}{dx} = \left(\frac{1}{\varphi''}\right)' = -\frac{\varphi'''}{\varphi''^2}.$$

Mais

$$\frac{dR_{\prime}}{dx} = \frac{R_{\prime\prime}}{R_{\prime}}; \quad \text{donc} \quad \frac{R_{\prime\prime}}{R_{\prime}} = -\frac{\varphi'''}{\varphi''^2};$$

d'où nous tirons

$$-\frac{\varphi''^2}{\varphi'''} = \frac{R_{\prime}}{R_{\prime\prime}}.$$

» Passons à la seconde développée.

$$\frac{dR_{\prime\prime}}{dx} = \frac{R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime}} = \left(-\frac{\varphi'''}{\varphi''^2}\right)' = -\frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi''^3} + \frac{3\varphi'''^2}{\varphi''^4} = -\frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi''^3} + 3\frac{R_{\prime}^2}{R_{\prime\prime}^2};$$

donc

$$\varphi^{\text{IV}} = \varphi''^3 \cdot \frac{3R_{\prime\prime}^2 - R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime}^2}; \quad \text{d'où} \quad \frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi'''} = \frac{\varphi''^2}{\varphi'''} \cdot \frac{3R_{\prime\prime}^2 - R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime}^3} = \frac{R_{\prime}R_{\prime\prime\prime} - 3R_{\prime\prime}^2}{R_{\prime}^2 R_{\prime\prime}}.$$

» Rapprochons maintenant les valeurs que nous venons de trouver, des éléments géométriques dont nous avons donné la définition.

» Dans nos précédentes recherches, nous avons fait voir que la distance D du *foyer des rayons déviateurs* au point P de la courbe primitive, lorsque $\varphi' = 0$, a pour expression

$$D = -\frac{3\varphi''}{\varphi'''};$$

d'où nous concluons immédiatement

$$D = -\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''} \cdot \frac{1}{\varphi''} = -\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''} \cdot R_{\prime}.$$

» La *ligne diamétrale* étant

(4) $$v - y = -\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''} \cdot (\xi - x); \quad \text{faisons} \quad \theta = -\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''},$$

nous aurons le rayon déviateur $D = \theta \cdot R_{\prime}$.

» Si nous menons une ligne droite 1° par le foyer des rayons déviateurs, placé sur l'axe des abscisses à la distance de l'origine égale à $-\frac{3\varphi''}{\varphi'''}$; 2° par le centre de courbure placé sur l'axe des y, à la distance $R_{\prime} = \frac{1}{\varphi''}$ du point primitif P, cette ligne droite aura pour équation

$$\frac{y - R_{\prime}}{x + D} = \frac{R}{\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}}.$$

Cette nouvelle ligne est évidemment perpendiculaire à la ligne diamétrale

ayant pour expression

$$(4) \qquad v - y = -\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}(\xi - x).$$

De là résulte cette propriété générale et très-simple des lignes courbes :

» Théorème. *Si l'on détermine pour un point* P *d'une courbe quelconque,* 1° *le centre de courbure;* 2° *le foyer des rayons déviateurs;* 3° *la ligne diamétrale : cette ligne sera* perpendiculaire *à la ligne droite, menée du centre de courbure au foyer des rayons déviateurs.*

» Par conséquent, de trois éléments qu'offre la forme d'une courbe, à partir d'un point quelconque, il suffira d'en connaître deux pour déterminer, à l'instant, le troisième par le calcul le plus facile ou la construction la plus simple.

» En comparant les rayons successifs des co-développées d'une même courbe $R_{,}$, $R_{,,}$, $R_{,,,}$,..., nous avons vu premièrement que

$$R_{,,} = -\frac{\varphi'''}{\varphi''^2} R_{,}.$$

Donc

$$\frac{\varphi''^2}{\varphi'''} = -\frac{R_{,}}{R_{,,}} \quad \text{et} \quad -\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''} = \frac{R_{,}}{\frac{1}{3}R_{,,}}.$$

» De là résulte ce second théorème : *En se plaçant au centre* C *de courbure de la courbe primitive en* P, *c'est-à-dire à la distance* $R_{,}$ *de* P, *si l'on prolonge le rayon* $R_{,,}$ *de la développée d'un tiers de sa longueur, on sera sur la ligne diamétrale appartenant au point* P.

» Donc, dès l'instant que l'on connaîtra les deux centres de courbure $R_{,}$ et $R_{,,}$ de la courbe primitive et de sa première développée, l'on connaîtra la ligne diamétrale; ou, si l'on connaît $R_{,}$, rayon de courbure et la ligne diamétrale, l'on en conclura sur-le-champ le rayon $R_{,,}$ de la première développée.

» Passons à la détermination *du centre de figure,* au moyen des rayons $R_{,}$, $R_{,,}$, $R_{,,,}$,.... Nous avons trouvé, § II, pour l'abscisse de ce centre,

$$(5) \qquad \xi - x = \frac{\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}}{5\varphi'' - \frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}\cdot\frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi'''}}.$$

Si nous substituons : pour φ'' sa valeur $\frac{1}{R_{,}}$, pour $\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''}$ sa valeur $-3\frac{R_{,}}{R_{,,}}$, et

pour $\frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi'''}$ sa valeur $-3 \cdot \frac{3R_{\prime\prime}^2 - R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime\prime}R_{\prime}^2}$, nous trouverons en réduisant,

$$[5] \qquad \xi - x = \frac{3R'^2R_{\prime\prime}}{4R_{\prime\prime}^2 - 3R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}},$$

ou

$$\xi - x = \frac{R_{\prime}^2}{\frac{4}{3}R_{\prime\prime} - \frac{R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime\prime}}},$$

et (φ' étant supposé nul)

$$[6] \qquad v - y = -\frac{3\varphi''^2}{\varphi'''} \cdot \frac{R_{\prime}^3}{\frac{4}{3}R_{\prime\prime}^2 - R_{\prime}R_{\prime\prime}} = \frac{R'}{\frac{1}{3}R''} \cdot \frac{R_{\prime}^2}{\frac{4}{3}R_{\prime\prime} - \frac{R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime\prime}}}.$$

» Ces valeurs nous conduisent à des conséquences importantes :

» I. Dans tous les cas, si $\frac{4}{3}R_{\prime\prime} - \frac{R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime\prime}} = 0$, l'ordonnée $v - y$ est infinie ; la courbe du second degré qui jouit d'un contact du quatrième ordre avec la courbe primitive, ayant son centre à l'infini, est une PARABOLE.

» II. φ'' étant supposé positif et par conséquent aussi $R_{\prime}$, si $R_{\prime\prime}\left(\frac{4}{3}R_{\prime\prime} - \frac{R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime\prime}}\right)$ est positif, l'ordonnée $v - y$ est elle-même positive. Alors le centre de figure est en dedans de la concavité de la courbe primitive, et la courbe du second ordre *surosculatrice* est une ELLIPSE.

» III. Si la quantité $R_{\prime\prime}\left(\frac{4}{3}R_{\prime\prime} - \frac{R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime\prime}}\right)$ est négative, la courbe du second ordre *surosculatrice* est une HYPERBOLE.

» Ces propriétés conduisent à la construction la plus élégante.

» Menons du point P, d'une courbe quelconque, jusqu'en M sur $R_{\prime\prime}$, une perpendiculaire à la droite qui joint les centres $C_{\prime}$ et $C_{\prime\prime\prime}$.

» 1°. Si la distance $C_{\prime}M = \frac{4}{3}R_{\prime\prime}$; la courbe surosculatrice au quatrième ordre en P, de la courbe primitive, est une *parabole;*

» 2°. Si $\frac{4}{3}R_{\prime\prime} - C_{\prime}M$ est de même signe que $R_{\prime\prime}$, la courbe surosculatrice au quatrième ordre est une *ellipse;*

» 3°. Si $\frac{4}{3}R - C_{\prime}M$ est de signe contraire à $R_{\prime\prime}$, la courbe surosculatrice est une *hyperbole.*

» La quantité $R_{\prime\prime}\left(\frac{4}{3}R_{\prime\prime} - \frac{RR_{\prime\prime\prime}}{R_{\prime\prime}} = \frac{4}{3}R_{\prime\prime}^2 - R_{\prime}R_{\prime\prime\prime}\right)$, si $R_{\prime}$ et $R_{\prime\prime\prime}$ sont de signe contraire, devient nécessairement positive. Donc, dans ce cas, quelle que soit la grandeur des rayons $R_{\prime}$, $R_{\prime\prime}$, $R_{\prime\prime\prime}$, la courbe surosculatrice est toujours une ELLIPSE.

» Les propriétés géométriques auxquelles nous sommes parvenu assignent les caractères distinctifs des éléments des courbes transcendantes elliptiques ou hyperboliques, à partir d'un point quelconque.

» Nous ferons voir combien ces propriétés nouvelles des lignes courbes jettent de jour sur la théorie des *lignes élastiques;* théorie dont nous nous sommes occupé pour reprendre et compléter nos recherches sur la *flexion des bois.* »

ASTRONOMIE. — *Sur l'éclipse totale de Soleil observée le* 8 *août* 1850 *à Honolulu* (*île Sandwich*), *et recommandations relatives aux observations qu'il sera convenable de faire pendant l'éclipse totale du* 28 *juillet* 1851 (1); *par* **M. Arago.**

« Avant l'éclipse de 1842, je publiai une instruction détaillée dans laquelle je signalais aux amateurs d'astronomie les points sur lesquels ils devaient porter particulièrement leur attention. Postérieurement, en 1846, je fis paraître, dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, une discussion complète des observations qui m'étaient parvenues. J'ai pensé devoir faire connaître ici les observations précieuses dont la science est redevable à M. Bonnard, commissaire de la République à Taïti, et à M. Kutczycki, qui a si bien exécuté ses ordres.

» On trouvera aussi, çà et là, des remarques nouvelles sur des questions que l'éclipse de 1842 avaient soulevées, et qui pourront être résolues en 1851.

Couronne lumineuse.

» D'après toutes les relations qui nous sont parvenues d'éclipses totales du Soleil, la Lune, au moment du phénomène, était entourée d'un anneau bien terminé et formé d'une lumière blanchâtre, se projetant sur un fond moins lumineux, qui s'étendait assez loin. Les observateurs ont attribué à cet anneau, par évaluation et non à la suite d'une mesure, une largeur qui varie entre 2 et 4 minutes. Les uns lui donnent le même centre qu'à la Lune; les autres ont estimé que le centre coïncidait toujours avec celui du Soleil. Ce que les anciennes observations avaient laissé d'incertain, n'a pu être résolu par l'observation du 8 juillet 1842. Voyons ce que nous apprend, à ce sujet, l'éclipse de 1850. Écoutons l'observateur d'Honolulu, M. Kutczycki :

(1) Cette dernière éclipse de 1851 sera totale à l'extrémité nord de l'Amérique, en Islande, en Norwége, en Russie, etc.

« La couronne lumineuse était complétement irrégulière; dans son en-
» semble elle présentait l'aspect d'une étoile à plusieurs branches inégale-
» ment espacées et de différentes longueurs. Elle était plus lumineuse vers
» les bords de la Lune, mais elle ne présentait, ni dans son ensemble, ni
» dans aucune de ses parties, la trace d'un limbe, rond ou arrondi, for-
» mant anneau autour des deux astres; sa lumière décroissait très-unifor-
» mément sans présenter aucune variation brusque appréciable. Il était
» donc hors de question de déterminer sur lequel des deux astres elle était
» centrée. Sa lumière était ou me paraissait parfaitement blanche, plus
» vive vers les bords de la Lune, comme je l'ai dit, et se dégradant jusqu'à
» se confondre avec la couleur grise-violacée du ciel. Elle était striée dans
» la direction normale au bord de la Lune, par plusieurs lignes ou traits
» plus noirs que le reste, qui existaient partout, mais qui étaient plus nom-
» breux sur la partie occidentale du bord lunaire. Cela lui donnait, à la
» régularité près, l'aspect d'une gloire que les peintres font autour de la
» tête des saints; comparaison qui a été souvent, et à juste titre, employée.
» Le tout était parfaitement immobile et ne ressemblait en rien à une pièce
» de feu d'artifice tournant sur son centre. Cette immobilité était tellement
» parfaite, que, pendant toute la durée de l'éclipse totale, un des traits
» sombres, plus apparent que le reste, n'a jamais cessé de se détacher
» du même point sur le bord occidental de la Lune, point qui était
» reconnaissable par une petite aspérité, la seule visible avec le gros-
» sissement de la lunette. Les deux branches les plus longues de la cou-
» ronne, s'étendant dans la direction presque verticale, sous-tendaient à
» leurs extrémités un angle de 2° 35'; les branches de droite et de gauche
» un angle de 2° 5'. La partie gauche était au moins deux fois aussi longue
» que celle de droite. La branche supérieure était aussi sensiblement plus
» longue que l'inférieure dès le commencement de l'éclipse totale; le con-
» traire aurait eu lieu si l'excentricité de la Lune en eût été la cause. La
» différence, d'ailleurs, était beaucoup plus grande que cette excentricité
» ne pourrait l'expliquer, fût-elle dans le sens qu'elle aurait dû avoir dans
» ce cas. La couronne s'est-elle formée quelques instants avant ou après
» le commencement de l'éclipse totale? A-t-elle disparu avant ou après sa
» fin? Cette question, résolue en sens opposé par Halley et Ulloa, malgré
» la difficulté que j'éprouve à en décider pour le commencement, ne me
» laisse aucun doute sur la fin de l'éclipse. Elle disparaît, ou plutôt elle
» a disparu, à Honolulu, à l'instant même de l'émersion du premier
» rayon du Soleil, et son emplacement a paru parfaitement obscur à

» partir de cet instant. Je ne doute pas qu'elle ne se trouve toute formée
» pendant la durée de l'éclipse, mais la plus petite portion du disque so-
» laire suffit pour l'éteindre complétement, au moins du côté où l'émersion
» du Soleil a lieu. Un instant avant cette émersion, sa lumière a augmenté
» beaucoup d'intensité dans la partie qui touchait la Lune, au point même
» qu'il était difficile de la supporter à l'œil nu. Cette ceinture, considéra-
» blement plus lumineuse que le reste, n'avait que très-peu de largeur, et
» sa limite n'était pas assez définie pour qu'on pût la déterminer; mais
» c'est peut-être là la couronne lumineuse qui, dans d'autres éclipses, a
» paru, à quelques observateurs, entourer les deux astres d'un anneau dé-
» fini. En admettant cet anneau défini, il serait centré, sans aucun doute,
» sur le Soleil, et sa largeur serait bien au-dessous de 1′ 10″, car il était
» complétement recouvert par la Lune pendant la plus grande partie de
» l'éclipse totale, puisque le rayon de la Lune excédait celui du Soleil de
» cette quantité seulement. Cette ceinture plus vive a persisté jusqu'à l'é-
» mersion du premier rayon du Soleil, précédée par l'apparition d'un
» cercle rose dentelé; le tout a disparu à l'instant de l'émersion. »

» Je ne pense pas que personne trouve dans la relation qu'on vient de lire de M. Kutczycki, aucun argument décisif en faveur de la théorie si séduisante de la Hire et de Dellile, suivant laquelle la formation de l'auréole lumineuse dépendrait de la diffraction éprouvée par la lumière solaire rasant les bords de la Lune.

» Le phénomène doit donc être l'objet de nouvelles investigations. Il faudra recommander aux observateurs de la future éclipse du 28 juillet 1851, de porter particulièrement leur attention sur le nombre des rayons lumineux ou obscurs, sur leur direction, sur leur point de départ par rapport au corps de la Lune et sur la manière dont ils se terminent dans l'auréole lumineuse.

Protubérances.

» Durant l'éclipse totale de Soleil de 1842, il a paru sur le bord de la Lune des protubérances colorées qui produisirent dans le monde savant une surprise bien légitime et dont le souvenir ne saurait être effacé. J'ai réuni dans l'Annuaire de 1846 toutes les observations de ce phénomène qui m'avaient été transmises, et j'en déduisis les conséquences qui paraissaient en découler. Cette même apparition de protubérances, de flammes débordant considérablement le bord de la Lune, a signalé l'éclipse totale d'Honolulu. Laissons parler à ce sujet M. Kutczycki lui-même :

« Je vais rendre compte maintenant du phénomène le plus curieux et le » plus frappant de l'éclipse totale de Soleil. Ce sont les protubérances roses-» violacées observées pour la première fois en 1842. Je ne m'explique pas » comment les anciens observateurs n'en font point mention. Il faut ou » qu'elles n'aient point existé dans aucune des anciennes éclipses, ce qui est » peu probable, puisque les voilà observées pour la seconde fois; ou qu'on » n'y ait pas fait attention, ce que leur aspect frappant, et la facilité avec » laquelle on les voit avec des lunettes ordinaires, ne me permettent pas » d'admettre non plus. La première chose qui m'a frappé quand j'ai appli-» qué l'œil à l'oculaire de la lunette dégagé du verre coloré pour examiner » le contour de la Lune, c'était la singulière netteté avec laquelle on y voyait » les objets. Le bord de la Lune était parfaitement tranchant en noir sans » la moindre ondulation sur la lumière douce de l'auréole; les traits » sombres de cette auréole étaient d'une netteté admirable, tandis qu'à » d'autres égards la lunette laissait beaucoup à désirer. Sur le champ » blanc de perle de l'auréole se détachait, au point presque exactement Est » du disque de la Lune, une protubérance d'une couleur et d'une netteté » admirables. Il y en avait une autre plus large parallèlement au bord de la » Lune, près de laquelle se trouvait un trait rose très-délié et considéra-» blement plus long. Une troisième moins saillante, mais plus épanouie, se » trouvait vers la partie Ouest du disque tirant un peu sur le Nord. La par-» tie Sud et le bas du limbe étaient complétement exempts de tout appen-» dice; c'était cependant là que le disque de la Lune dépassait le moins » celui du Soleil.

» La protubérance Est, la plus remarquable de toutes, avait la forme » de la moitié d'une ellipse appliquée par son petit axe contre le limbe de » la Lune. Le grand axe normal à ce limbe paraissait être deux fois aussi » long que le petit.

» La couleur rose très-légèrement violacée de cette protubérance était » plus foncée sur les bords, se dégradait ensuite vers le centre en se per-» dant, de manière à ne former qu'une ceinture de largeur uniforme qui » n'était pas de plus d'un tiers de la base. Le milieu, bleuâtre sur l'axe, se » fondait ensuite en blanc avec l'entourage rose. Le tout imitait parfaite-» ment la flamme d'une bougie, mais paraissait très-fixe et immobile. Au-» cune aspérité n'existait sur le limbe de la Lune à l'endroit où ce singulier » appendice s'en détachait. J'ai tenté de mesurer au micromètre Rochon » la saillie de cette protubérance; j'ai obtenu la dimension énorme de 3′ 58″. » Cette mesure est plus que douteuse; et je me fie plus à l'estime du rap-

» port de sa longueur avec le champ de la lunette qui me permet de » fixer à 1′ ou 1′,5 tout au plus cette dimension.

» Une circonstance que j'ai remarquée, pendant que je m'efforçais d'obtenir la mesure micrométrique, c'est que l'une des deux images de la » protubérance changeait très-considérablement d'intensité, sans changer » de couleur ni disparaître complétement quand on tournait la lunette » prismatique : sa lumière est donc au moins en partie polarisée. La lu» mière de l'auréole ne me paraissait pas participer à cet effet. J'avoue que, » préoccupé de la mesure avant tout, je ne donnai pas à ce changement » d'intensité toute l'attention qu'elle méritait; l'existence du fait est cepen» dant parfaitement certaine.

» Les deux autres protubérances avaient le même caractère que celle » que je viens de décrire; elles étaient seulement bien moins saillantes et » plus épanouies. Au lieu de se terminer en pointe arrondie, elles étaient » toutes deux bifurquées, ce qui leur donnait une apparence de flammes. » Le trait rose paraissait d'une couleur uniforme sans rien de bleuâtre dans » son centre; son épaisseur d'ailleurs ne dépassait pas le sixième de la cein» ture rose des autres appendices : sa longueur était plus grande que celle » de la protubérance Est.

» Au second examen, je me suis aperçu incontestablement que la grande » protubérance avait diminué et que les autres avaient augmenté de di» mension. Je suivais ces changements avec soin, et je crois pouvoir affir» mer le plus positivement que ces émanations ou appendices proviennent » du Soleil. Plus tard (au troisième examen), quand l'émersion approchait, » les appendices du Nord et de l'Ouest ont grandi très-considérablement, et » le trait délié, qui se trouvait près de celui du Nord, a paru complétement » détaché du bord de la Lune, et s'était lui-même divisé en deux portions » séparées par un petit intervalle. Les extrémités tournées vers cet inter» valle étaient un peu épanouies, ce qui lui donnait l'aspect de deux petites » flèches se présentant les pointes, celle du dehors étant deux fois aussi » longue que celle du dedans. Un instant avant l'apparition du Soleil, les » deux protubérances Nord et Ouest ayant encore grandi considérablement, » sans cependant atteindre la dimension primitive de celle de l'Est, et le » trait se trouvant comme je l'ai décrit ci-dessus, il a apparu sur le bord » de la Lune, se projetant sur la portion très-lumineuse de la couronne, » une multitude de petits points très-rapprochés, de la même couleur rose, » et, évidemment, de la même nature que les appendices plus considéra» bles. Le tout faisait l'effet d'une très-mince ceinture de flammes occu-

» pant au moins 60 degrés, dont les sommets roses formaient un cercle » rouge vif sur le bord de la Lune avant l'émersion.

» Ce serait peut-être le même cercle rouge vif dont l'apparence a été citée » par Louville dans la relation de l'éclipse de 1715. Ce cercle présente, » avec la colonne très-déliée de fumée que Ferrer a vue pendant l'éclipse » totale de 1806, la seule circonstance citée dans les anciennes observations » qui se rattache probablement au phénomène curieux dont je fais la des- » cription (1).

» Pour tenter une explication de ces apparences singulières, il me fau- » drait posséder des notions plus exactes sur celles qui ont été observées » pendant l'éclipse de 1842. Je n'ai pas pu malheureusement me procurer » l'Annuaire de 1846 dans lequel M. Arago a traité de l'éclipse de 1842.

» Ces appendices sont-ils invariablement fixés sur diverses parties de la » surface du Soleil? Sont-ils mobiles comme les taches et facules solaires? » Voilà deux suppositions à choisir. Si la première était vraie, il faudrait, » pour la vérifier et les retrouver à la même place, un concours de circon- » stances qui ne pourraient se présenter que très-rarement, même dans » une multitude d'observations. La seconde supposition me paraît plus » probable, parce que, d'abord, elle est plus d'accord avec la constitution » physique connue de la photosphère solaire; ensuite je trouve dans l'ob- » servation même de Honolulu, une circonstance qui l'appuie, et peut-être » même pourra la prouver positivement. Cette circonstance, la voici : La » protubérance Est était située de manière que l'emplacement qu'elle oc- » cupait devait être amené sur le disque quelques jours après l'éclipse par » l'effet de la rotation solaire. Je me suis donc attaché à examiner le disque » du Soleil dans la région Est pendant plusieurs jours consécutifs après l'é- » clipse. Eh bien, le 9 août dans la matinée, j'ai cru apercevoir dans cette » région Est, et aussi exactement qu'il est possible d'en juger à l'œil, à la » place correspondante à la protubérance une large facule. L'imperfection » de la lunette, qui ne laisse voir que très-indistinctement les facules, jette » quelques doutes sur cette assertion, mais elle pourra très-probablement » être vérifiée par les observations plus précises qui auront été faites sur » les taches et facules dans les observatoires de l'Europe. J'ai revu la même » facule avançant vers le centre du Soleil, le 10 et le 11 août, mais toujours

---

» (1) Pour ôter toute incertitude au lecteur, je crois devoir faire observer que toutes les » apparences, tant pour la couronne que pour les protubérances, se rapportent à la posi- » tion réelle des deux astres, non à la position modifiée par la lunette.

» pas assez distinctement pour me donner une conviction positive. Cela » étant, voici non l'explication de ces curieux appendices, mais une sup- » position très-probable qui se rattache à leur théorie. Les grandes protu- » bérances seraient produites par des émanations des grandes facules et » lucules, et varieraient dans leur forme et dimension depuis celle de la » moitié d'une ellipse jusqu'à un trait délié, d'après la forme et la position » de la facule ou lucule.

» De plus, toute la surface du Soleil exhalerait une émanation semblable, » produisant une infinité de protubérances excessivement petites, d'où res- » sort cette bordure de flammes roses que l'on voit un instant avant l'émer- » sion de son limbe. Cette supposition approchera bien de la certitude, si » les observations plus exactes que les miennes constatent qu'entre le 7 et » le 15 août 1850, il a apparu une facule considérable dans la région Est du » Soleil. Quant à la petite bordure, je suis désolé de ne pas pouvoir affirmer » l'avoir vue dans la région Sud-Ouest du Soleil après le commencement » de l'éclipse totale, mais j'ai l'espoir que son existence continue sera con- » statée dans les éclipses totales à venir. »

» Les documents qui précèdent, d'accord en cela avec ceux que nous avons discutés dans l'Annuaire de 1846, ne permettent plus de supposer que les protubérances lumineuses étaient des montagnes du Soleil, et à plus forte raison de la Lune. Les montagnes doivent, en effet, avoir une base, et l'on a vu dans la partie boréale du Soleil deux traits lumineux et colorés, séparés du bord des deux astres par un intervalle vide.

Polarisation.

» La polarisation de la lumière des protubérances remarquée par M. Kutczycki, ne peut, dans le vague qui accompagne l'observation, conduire à un résultat certain. Il est possible, en effet, que cette polarisation n'ait été que fictive et la conséquence de la polarisation réelle ou apparente de la lumière de l'auréole sur laquelle les protubérances se projetaient. Une étude systématique des phénomènes de polarisation semble devoir être recommandée expressément aux futurs observateurs de l'éclipse totale du 28 juillet 1851.

» J'ai cru pouvoir attribuer la polarisation observée en 1842 dans la lumière de l'auréole et dans celle qui se projetait sur le corps obscur de la Lune, à la polarisation de la lumière atmosphérique ramenée dans la région de notre satellite par des réflexions multiples. Il est vrai que cette explication ne s'accorderait pas avec l'appréciation faite par M. Mauvais, suivant laquelle

la polarisation était à son maximum sur la couronne et semblait moins prononcée sur la Lune même.

» En se servant de mon polarimètre on lèvera à cet égard tous les doutes. Il faudra : 1° s'assurer si la polarisation existe dans des plans parallèles sur tous les points du contour de la couronne, auquel cas les lunules du polarimètre seront colorées des mêmes teintes, quel que soit le point où le tube soit dirigé, pourvu que dans les diverses observations on ne l'ait pas fait tourner sur lui-même; 2° il faudra déterminer, en visant successivement sur la lumière de la couronne et sur la lumière interposée entre la Lune et l'observateur, l'angle sous lequel la pile de plaques du polarimètre fait disparaître les couleurs des lunules. Il est clair que si l'inclinaison de la pile (comptée à partir de la perpendiculaire) à l'aide de laquelle on obtient ce résultat (la neutralisation) est plus grande lorsqu'on vise à la lumière de l'auréole que lorsque le tube est dirigé sur la Lune, on pourra en conclure que la lumière de la couronne est polarisée par elle-même, et que sa polarisation apparente n'est pas la conséquence de son mélange avec la lumière partiellement polarisée de l'atmosphère. Ce résultat serait capital, mais il ne saurait être établi que par le système d'observation que je viens d'indiquer.

» Je rappellerai à ce sujet que pendant l'éclipse totale de Lune du 31 mai 1844, je vis des traces manifestes de polarisation dans la lumière rougeâtre qui était répandue sur le disque lunaire au moment même de la conjonction. Les observations de polarisation, je le répète, me paraissent occuper le premier rang parmi celles qu'on doit recommander aux observateurs de l'éclipse totale de 1851.

» Peut-être serait-il convenable, lorsque plusieurs astronomes seront réunis sur le même point, qu'ils se partageassent la besogne. En tous cas, ce ne sera pas trop du temps de courte durée pendant lequel aura lieu l'obscurité totale, pour faire, avec exactitude et d'une manière définitive, les observations de polarisation que je viens d'indiquer.

Phénomènes de visibilité.

» Pendant l'éclipse de 1842, au moment où la moitié du disque solaire était couverte par la Lune, nous vîmes la portion de ce dernier astre qui ne se projetait pas sur le Soleil. J'ai cru pouvoir assimiler ce phénomène à ceux que les opticiens ont rangés sous le nom de *vision négative,* et qui nous fait voir les montagnes très-éloignées se projetant en noir sur l'atmosphère un peu plus resplendissante. Ici, la région du ciel, entourant le corps obscur de la Lune, prédominerait sur la lumière atmosphérique correspondante à cet

astre, et sur la lumière cendrée, à raison de la lumière de l'auréole, quoiqu'elle ne soit pas alors visible séparément. M. Kutczycki, qui n'avait pas sous les yeux la discussion à laquelle nous nous sommes livré des résultats obtenus dans l'éclipse de 1842, n'a pas fait à Honolulu une observation analogue à celle qui fut recueillie à Perpignan. Nous recommanderons aux astronomes qui auront l'occasion de la répéter, de noter, soit pour justifier, soit pour infirmer l'explication que j'en ai donnée, si la Lune se projette en noir ou en clair sur l'atmosphère dont le Soleil est entouré.

» Les rayons lumineux, partant du dernier segment solaire visible, ceux qui s'élancèrent du Soleil émergent, offrirent, en 1842, des apparences singulières, qui ont été décrites en détail dans l'Annuaire de 1846, et que j'ai attribuées à des effets d'interférences. Il sera bon de noter, en 1851, l'intervalle qui s'écoulera entre le moment de l'immersion totale ou celui de l'émersion, et le moment où ces apparitions étranges cesseront d'être aperçues.

» Je n'insisterai pas sur l'apparition du chapelet, ou des dents de peigne, qui précèdent le moment de l'immersion ou celui de l'émersion; ces phénomènes ayant déjà été expliqués d'une manière satisfaisante. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Supplément au Mémoire sur l'invention et l'emploi, chez les Anciens, des serres chaudes ou châssis chauffés artificiellement; par* **M. Dureau de la Malle.**

« J'avais, dans le Mémoire lu précédemment à l'Académie, pour épargner le temps et l'espace, supprimé beaucoup de textes et de preuves. On m'a contesté depuis que les Anciens, même les Romains, eussent connu l'usage des châssis ou des serres échauffés par une chaleur artificielle.

» Voici quelques textes qui prouveront, je crois, ce fait jusqu'à l'évidence.

» Le premier nous est transmis par Columelle (1). Tibère était dartreux et s'était prescrit pour régime de manger tous les jours des concombres. Les horticulteurs romains avaient inventé de cultiver ces légumes dans des châssis, garnis de fumier chaud, exposés au soleil devant des murs. Ces châssis, en outre, étaient montés sur des roues pour être conduits toujours sous les rayons directs de l'astre, et étaient défendus du gel et du froid de

---

(1) XI, 3, 51, 53.

la nuit par les pierres spéculaires qui couvraient le châssis et le fermaient exactement. « Grâce à cette invention, dit Columelle, Tibère mangeait des » concombres presque toute l'année, *fere toto anno*. »

» Martial (1), contemporain de Domitien, qui avait dans son palais une serre de plantes exotiques nommée ADONEA, décrit une serre chaude vitrée d'un de ses patrons, qui était consacrée à des végétaux semblables.

Épigramme à un ami cruel.

« Comme tu crains que les pâles arbres à fruits, enfants de la Cilicie, n'aient à redouter l'hiver, et qu'un vent trop froid ne morde tes arbrisseaux délicats, tu as soin que des vitres en pierre spéculaire, opposées aux bises de l'hiver, n'admettent que le soleil et un jour pur; et cependant on ne me donne, à moi, qu'un bouge dont la fenêtre ne ferme pas tout entière, et dans lequel Borée lui-même ne voudrait pas habiter. Est-ce ainsi, cruel, que tu ordonnes de loger un vieil ami! Je serais bien plus confortablement l'hôte de ton arbre. »

» L'emploi des calorifères pour chauffer les arbres exotiques est ici assez clairement désigné, mais Sénèque (2) va nous apprendre que les serres des Romains étaient chauffées comme la salle des séances de l'Institut, par la vapeur de l'eau chaude. Il déclame contre le luxe effréné des Romains de son temps. « Ne vivent-ils pas contre nature ceux qui, en hiver, » ont besoin de la rose et qui, par l'excitation de l'eau chaude et une mo- » dification appropriée de la chaleur, arrachent au solstice d'hiver le lis, » fleur du printemps? *Non vivunt contra naturam, qui hieme concupiscunt* » *rosam; fomentoque aquarum calentium et calorum apta mutatione,* » *brumâ lilium, florem vernum, exprimunt?* »

» Il est encore assez singulier que les preuves les plus directes et les plus positives de l'emploi des serres chaudes chez les Romains, ne se trouvent que chez un poëte et un philosophe. »

---

(1) VIII, 14.

(2) Épître 122, p. 608, éd. Elzévir., Amtel., 1672, Comment. J. Lips, Fr. Gronov et var., 3 vol. in-8°.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Associé étranger en remplacement de *M. Jacobi*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 48,

M. Tiedemann obtient 46 suffrages.
M. Melloni. 1
M. Eisenstein. 1

M. Tiedemann, ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la place vacante dans la Section de Botanique.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 49,

M. Alphonse de Candolle obtient 48 suffrages.

Il y a un billet blanc.

M. Alphonse de Candolle, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

L'Académie enfin, sur l'invitation de **M. le Ministre des Travaux publics**, désigne, par la voie du scrutin, les trois Membres qui, aux termes du décret du 25 août 1804, sont appelés à faire partie du jury chargé de l'examen des pièces de concours produites par les Élèves de l'École des Ponts et Chaussées.

MM. Liouville, Dufrénoy, Poncelet réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur une nouvelle classe d'éthers; par* **M. Gustave Chancel.**

(Commissaires, MM. Dumas, Regnault, Balard.)

« Dans une communication que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, j'ai fait connaître un procédé à l'aide duquel je suis parvenu à produire plusieurs combinaisons éthérées jusqu'à présent sans analogues en

chimie. Ce procédé repose sur la double décomposition des sulfovinates et des autres sels viniques entre eux, sous l'influence de la chaleur.

» Comme les sels viniques sont produits par les acides polybasiques, tels que les acides sulfurique, carbonique, oxalique, succinique, etc., j'espérais obtenir de véritables éthers doubles avec ces derniers acides. Mon espoir n'a pas été déçu. J'ai ainsi obtenu des oxalates, carbonates et sulfocarbonates doubles d'éthyle et de méthyle, d'éthyle et d'amyle, de méthyle et d'amyle.

» Je vais indiquer très-sommairement les principaux caractères de ces corps et la manière de les préparer.

» *L'oxalate éthylo-méthylique* s'obtient en distillant à une douce chaleur un mélange intime de parties égales d'oxalovinate et de sulfométhylate de potasse anhydres. C'est un liquide incolore qui partage les propriétés des oxalates éthylique et méthylique, entre lesquels il se trouve placé, sous le rapport du point d'ébullition, de la densité, etc. L'eau bouillante le dissout complétement en le décomposant en acide oxalique, alcool et esprit de bois. L'ammoniaque le détruit immédiatement en donnant un précipité d'oxamide. L'analyse de cet éther double conduit à la formule

$$C^5 H^8 O^4 = C^2 O^4 \text{ Et Me} = 2 \text{ vol.}$$

» *L'oxalate éthylo-amylique* se prépare d'une manière semblable, par la décomposition de l'oxalovinate de potasse avec le sulfamylate de potasse.

» *L'oxalate méthylo-amylique* s'obtient à son tour en distillant un mélange d'oxalamylate et de sulfométhylate de potasse.

» *Le carbonate éthylo-méthylique* se produit par une réaction tout à fait semblable, en soumettant à une douce chaleur un mélange de carbovinate et de sulfométhylate de potasse. On obtient ainsi un liquide incolore et limpide, doué de presque toutes les propriétés de l'éther carbonique ordinaire dont il diffère cependant par une densité plus grande et un point d'ébullition moins élevé.

» Le même procédé peut s'employer à la production de l'éther carbonique lui-même, qui, on le sait, n'a été obtenu jusqu'à ce jour que par l'action du potassium sur l'éther oxalique. Je prépare l'éther carbonique en soumettant à l'action de la chaleur un mélange de carbovinate et de sulfovinate de potasse. Ma méthode est donc applicable à l'éthérification directe de l'acide carbonique.

» Enfin, j'ai également obtenu les éthers doubles de l'acide sulfocarbonique.

» Le *sulfocarbonate éthylo-méthylique* s'obtient très-facilement en distillant un mélange intime de xanthate de potasse et de sulfométhylate de potasse anhydre. C'est un liquide limpide, d'un jaune pâle, d'une saveur sucrée, d'une odeur forte et éthérée, mais qui n'est pas très-désagréable. Il renferme

$$C^4 H^8 OS^2 = COS^2 \, Et \, Me = 2 \text{ vol.}$$

» On sait, par l'observation intéressante de M. Cahours, que l'éther carbonique se transforme en uréthane et en alcool sous l'influence de l'ammoniaque.

» Dans ces circonstances, le sulfocarbonate éthylo-méthylique se métamorphose d'une manière tout à fait semblable, et donne, au lieu d'uréthane normale, de l'uréthane sulfurée, et, au lieu d'alcool, du mercaptan méthylique.

» L'*uréthane sulfurée* ainsi obtenue se présente sous la forme de beaux prismes incolores, fusibles à 36 degrés, solubles dans l'eau et surtout dans l'alcool et l'éther. Sa composition se représente par celle de l'uréthane dans laquelle la moitié de l'oxygène est remplacée par du soufre. Elle possède donc la composition et les propriétés de la xanthogénamide, décrite par M. Debus, et que ce chimiste a obtenue par un procédé tout à fait différent.

» Cette action remarquable de l'ammoniaque sur le sulfocarbonate éthylo-méthylique fait, ce me semble, parfaitement ressortir le parallélisme qui existe entre les éthers carboniques et sulfocarboniques, ainsi qu'entre les alcools et les mercaptans.

» Voici, pour terminer, un tableau synoptique des différentes combinaisons relatées dans mes deux communications sur ce sujet :

$$(Me = CH^3, \quad Et = C^2 H^5, \quad Ay = C^5 H^{11}).$$

Eau. 2 vol.		Alcool. 2 vol.		Éther neutre. 2 vol.	
Eau...	OHH.	Esprit de bois.........	OHMe,	Éther méthylique.......	OMeMe,
		Alcool..............	OHEt,	— éthylo-méthylique..	OMeEt,
		Huile de pommes de terre.	OHAy,	— éthylique.........	OEtEt,
				— amylo-méthylique..	OMeAy,
				— amylo-éthylique...	OEtAy,
				— amylique.........	OAyAy.

» Partant de ce tableau, il suffit d'ajouter à chacune de ces formules,

CO^2 pour avoir les combinaisons correspondantes de l'acide carbonique;

CS^2 pour avoir les combinaisons correspondantes de l'acide sulfocarbonique;

C^2O^3 pour avoir les combinaisons correspondantes de l'acide oxalique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Analyse du souchet comestible; par* **M. R. Luna.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Balard.)

« On donne le nom de *chufa*, ou *souchet comestible*, aux tubercules soudés à la racine du *Cyperus esculentus*, végétal qui est cultivé dans certaines parties de l'Espagne. Le souchet comestible est devenu depuis quelque temps, à Madrid, l'objet d'une consommation assez importante. On en emploie environ 12000 kilogrammes par an, pour la préparation de l'orgeat. D'après l'analyse de M. Luna, ce tubercule renferme :

Huile	28,06
Fécule	29,00
Sucre de canne	14,07
Albumine	0,87
Cellulose	14,01
Eau	7,10
Gomme, matière colorante, sels et perte	6,89
	100,00

» L'huile, qu'il est facile d'en retirer par l'expression, se rapproche beaucoup de l'huile d'amandes douces.

» La fécule est formée par des granules d'un très-petit volume, dont les plus gros ne dépassent pas 20 millièmes de millimètre. Le diamètre des plus petits n'est guère que de 4 ou 6 millièmes de millimètre.

» Le sucre peut être obtenu facilement à l'état cristallisé. Pour cela, on traite par l'eau la pulpe du souchet préalablement débarrassée d'huile par l'expression entre des plaques chaudes. On passe la bouillie obtenue à travers un linge, et on l'exprime. Le liquide exprimé laisse déposer la fécule; après l'avoir décanté, on y ajoute 1 pour 100 de son poids de baryte, pour déféquer et pour empêcher la fermentation : on en retire ensuite le sucre, par la méthode connue de M. Dubrunfaut.

» M. Luna pense que le procédé qu'il indique pourrait être appliqué en grand pour l'extraction de l'huile, de la fécule et du sucre que renferme le souchet comestible. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Réponse de* **M. Clerget** *aux remarques faites dans la précédente séance par* M. Payen *relativement au degré d'exactitude de la saccharimétrie optique.*

(Commission précédemment nommée.)

« Les observations sur la saccharimétrie optique, faites par M. Payen, dans la dernière séance de l'Académie, tendent à établir que cette méthode

d'analyse ne tient pas compte de l'influence des glucoses *lévo-gyres* et *dextro-gyres* qui accompagnent parfois, dans les sucres bruts, le sucre cristallisable.

» M. Payen se méprend sur ce point. Le Mémoire que j'ai soumis à l'Académie et qui a reçu sa sanction établit positivement le contraire de la supposition vers laquelle il incline.

» Quant aux renseignements donnés à M. Payen, par M. Guillon, raffineur à la Villette, comme il est ici question d'assertions purement individuelles qui n'ont fait l'objet d'aucune communication officielle près l'Académie, je m'abstiendrai de les discuter en ce moment, me réservant de m'expliquer devant la Commission qu'à ma demande elle a bien voulu nommer dans sa séance du 7 avril dernier. »

Observations de **M. Payen.**

« M. Payen demande à l'Académie la permission de rappeler qu'il n'a nullement mis en doute que l'on eût cherché à tenir compte des glucoses et autres matières organiques dans les essais de saccharimétrie optique; mais qu'il ne paraissait pas qu'on y fût parvenu en faisant seulement usage du procédé d'inversion par les acides.

» Il est facile de comprendre, en effet, que si, parmi les matières organiques étrangères au sucre qui se rencontrent dans les sucres bruts, les unes sont *lévo-gyres*, les autres *dextro-gyres*, l'inversion permettra de tenir compte des premières, tandis que les autres donneront lieu à une double erreur : car elles feront compter comme sucre cristallisable, pour une partie de leur poids, des matières qui non-seulement ne peuvent donner une quantité quelconque de ce sucre, mais encore qui font perdre ou passer dans les mélasses une quantité notable de sucre cristallisable.

» Les erreurs dans les essais saccharimétriques constatées par MM. Dubrunfaut, Peligot, Guillon et Payen lui-même, sont probablement dues en partie à cette cause dont on pourra, jusqu'à un certain point, vérifier l'influence en contrôlant les résultats déduits de l'inversion, par la réaction des alcalis caustiques que M. Dubrunfaut a proposée.

» Des erreurs analogues, ajoute M. Payen, viennent d'être signalées à l'occasion d'essais de saccharimétrie et d'autres expériences fort intéressantes, effectuées à la Guadeloupe par M. Guyet, ingénieur, ancien élève de l'École centrale.

» M. Guyet, de son côté, a été conduit à expliquer les différences qu'il a observées, par la présence, dans le jus des cannes, d'une ou de plusieurs

matières organiques agissant dans le même sens que le sucre cristallisable. On ne saurait évidemment assurer qu'on ne trouvera pas ultérieurement des matières douées d'influences analogues et capables de troubler bien plus fortement encore, par leur mélange avec les sucres bruts, les résultats de la saccharimétrie optique si l'on se bornait à ce mode d'appréciation de la richesse saccharine ou du rendement en sucre cristallisé. »

M. Harris soumet au jugement de l'Académie une Note sur les moyens de *calculer, pour une époque quelconque, la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée en un lieu donné.*

(Commissaires, MM. Babinet, Duperrey, Despretz.)

M. Brachet adresse une Note sur une modification qui, suivant lui, faciliterait beaucoup l'usage du microscope solaire, et demande que cette Note soit renvoyée à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

M. Pons adresse une semblable demande relativement à un Mémoire dans lequel il s'est proposé de faire ressortir une certaine analogie que présenteraient, suivant lui, d'une part, les rapports qu'ont entre eux les divers organes dont se compose le corps humain, et, de l'autre, les rapports qui existent entre les différents corps célestes qui font partie de notre système solaire.

(Commissaires, MM. Babinet, Lallemand.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le troisième volume des Brevets d'invention. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Note sur les propriétés vénéneuses de l'humeur lactescente que sécrètent les pustules cutanées de la Salamandre terrestre et du Crapaud commun; par* **MM. Pierre Gratiolet** *et* **S. Cloëz.**

« C'est une opinion fort ancienne et généralement répandue dans le vulgaire, que la Salamandre terrestre (*Lacerta salamandra*, Linn.) possède un

venin subtil. Cette opinion a été, de nos jours, reléguée parmi les fables. On attribue cependant une grande âcreté à la liqueur visqueuse et lactescente que sécrètent les pustules cutanées de ce hideux animal.

» Une observation que le hasard nous fit faire il y a quelques années, nous inspira des doutes sur cette sorte d'innocuité attribuée à la Salamandre terrestre. Plusieurs Grenouilles, placées dans un tonneau avec des Salamandres, furent trouvées mortes au bout de huit jours; ce fait, à tort ou à raison, fit naître en nous quelques soupçons que nous nous promîmes d'éclaircir; or, ayant reçu ces jours passés plusieurs Salamandres terrestres très-vives, nous avons aussitôt commencé nos expériences.

» Le liquide qu'on retire des pustules cutanées de la Salamandre est d'un beau blanc. Il a une odeur vireuse très-forte. Au moment où on le tire de la pustule qui l'a sécrété, il coule à la manière d'un lait épais; mais il se coagule promptement: l'action de l'alcool amène sa coagulation instantanée. Nous avons constaté qu'il a une réaction acide très-marquée.

» Une petite quantité de cette humeur, placée sous la peau de l'aile ou de la cuisse d'un petit oiseau, ne semble point avoir la causticité qu'on lui attribue, car l'oiseau n'en paraît d'abord nullement incommodé. Mais au bout de deux ou trois minutes, un trouble singulier se manifeste. Les plumes se hérissent, l'animal chancelle. Bientôt surviennent les symptômes d'une extrême angoisse; l'oiseau tient alors son bec ouvert et le fait claquer convulsivement; en même temps il se redresse de plus en plus, renverse sa tête en arrière, pousse des cris plaintifs, s'agite, tourne plusieurs fois sur lui-même, et ne tarde pas à mourir.

» Un Bruant, blessé à l'aile, est mort en un accès en moins de trois minutes. Un Pinson, blessé également à l'aile, est mort en vingt-cinq minutes après deux accès épileptiformes. Plusieurs autres oiseaux, soumis aux expériences, sont morts en six ou sept minutes; la mort est d'autant plus prompte que l'écoulement du sang au fond de la petite plaie a été moins abondant. Un Bruant, blessé à la cuisse, avait perdu beaucoup de sang; la mort n'est arrivée qu'au bout de vingt-deux heures; pendant les douze dernières heures, il est resté plongé dans un état de somnolence que troublaient à de courts intervalles de légers accidents convulsifs. Nous devons ajouter que deux heures après l'opération, on lui avait fait respirer de l'ammoniaque, ce qui avait paru diminuer un peu son angoisse et ralentir singulièrement la marche des accidents.

» Nous avons cru devoir essayer l'action du poison sur de plus grands oiseaux. Une Tourterelle, blessée légèrement à l'aile, est morte en vingt

minutes après des convulsions terribles et des paralysies alternatives qui ont tourmenté l'animal dès la huitième minute.

» *Tous les Oiseaux soumis à l'action du liquide laiteux de la salamandre ont eu des convulsions épileptiformes.*

» Nous avons inoculé à de petits mammifères, tels que des Cochons d'Inde et des Souris, une parcelle du liquide laiteux sous la peau de la cuisse. Tous ces animaux, au bout de dix minutes, ont manifesté une grande angoisse. La respiration était par moments haletante et pénible; ils s'endormaient à chaque instant, et ce sommeil était interrompu par des convulsions légères pareilles à des secousses électriques. Mais au bout de quelques heures ces accidents se sont dissipés, et les animaux blessés sont revenus à la santé.

» Ainsi, une quantité de suc laiteux, suffisante pour tuer en quelques instants un oiseau tel qu'une Tourterelle, ne donne à une Souris que des convulsions passagères. Or, la masse d'une Tourterelle étant bien plus grande que la masse d'une Souris, on ne peut chercher la raison de cette différence que dans la nature intime et dans le mode d'organisation des animaux blessés. En résumé :

» *Les Mammifères soumis aux expériences ont eu des convulsions, mais ces convulsions n'ont point été mortelles.*

» Nous avons cru devoir joindre à ces expériences préliminaires quelques observations sur le liquide lactescent que contiennent les pustules dorsales et parotidiennes du Crapaud commun (*Rana bufo*).

» Ce liquide est épais et visqueux; sa teinte est jaunâtre; il a une odeur vireuse, et une amertume nauséeuse insupportable. L'un de nous l'ayant goûté malgré lui plus qu'il n'aurait voulu, a pu constater qu'il ne détermine, sur la muqueuse orale, aucune impression douloureuse; nous croyons, en conséquence, que l'âcreté qu'on lui attribue tient à son mélange avec d'autres liquides que nous nous proposons d'examiner. Pareil au suc de la Salamandre, il a une réaction fortement acide.

» Nous avons inoculé l'humeur lactescente du Crapaud commun à cinq oiseaux (Verdiers ou Pinsons); tous ces oiseaux sont morts en cinq ou six minutes, mais sans convulsions. Ils ouvraient le bec, et chancelaient comme dans l'ivresse; ils avaient évidemment perdu la faculté de coordonner leurs mouvements. Au bout de quelques instants, ils fermaient les yeux comme pour dormir, et tombaient morts.

» Si nous comparons les résultats généraux de ces expériences, nous pourrons les résumer ainsi : l'humeur lactescente de la Salamandre et celle du Crapaud sont, pour les oiseaux, des poisons également énergiques, mais

le venin de la Salamandre tue après des convulsions terribles, le venin du Crapaud ne détermine point de convulsions.

» Nous avons constaté que le liquide des pustules du Crapaud tue les oiseaux, même après avoir été desséché. Deux milligrammes de ce venin desséché ont fait mourir un Verdier en quinze minutes. Ce suc agit également après qu'on a saturé son acide à l'aide de la potasse.

» Nous n'avons point encore apprécié suffisamment les lésions anatomiques qui suivent l'action de ces venins; toutefois nous avons constamment rencontré, sur les oiseaux tués ainsi, une apoplexie péricérébelleuse très-considérable.

» Quelque informes que puissent paraître ces observations préliminaires, nous avons pensé qu'elles pourraient intéresser les physiologistes. Nous nous proposons de poursuivre ces recherches avec le plus grand détail, et d'étudier comparativement les effets produits par l'humeur lactescente que fournissent divers Batraciens à peau pustuleuse sur des animaux choisis dans toutes les catégories principales de la série zoologique. Nous pourrons donner ainsi à cet essai plus de précision et de valeur; mais les faits que nous signalons, et que M. Chevreul a bien voulu constater lui-même, nous permettent d'affirmer, dès à présent, que la Salamandre et le Crapaud commun possèdent un venin subtil dont l'action légitime, jusqu'à un certain point, les croyances populaires. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un nouveau mode de formation de l'éther carbonique; par* **M. Adolphe Wurtz.**

« On sait que M. Ettling a obtenu l'éther carbonique en faisant réagir le potassium sur l'éther oxalique. Jusqu'à présent on n'a pas signalé, à ma connaissance, un autre mode de formation de l'éther carbonique qu'il est impossible de se procurer par les procédés qui servent, en général, à la préparation des éthers composés.

» En étudiant, il y a quelques années, l'action que le chlorure de cyanogène exerce sur l'alcool, j'ai signalé la formation de l'uréthane dans cette réaction qui donne naissance, en même temps, à une quantité notable de sel ammoniac. La formation de l'ammoniaque dans cette circonstance est l'indice d'une décomposition complète des éléments du chlorure de cyanogène C^2AzCl par la molécule d'eau de l'alcool C^4H^5O, HO, ou bien par l'eau qu'on ajoute au mélange pour favoriser la réaction. En même temps

que l'hydrogène de cette eau se porte sur l'azote et sur le chlore du chlorure de cyanogène, son oxygène se portant sur le carbone, doit donner lieu à la formation de deux équivalents d'acide carbonique; on conçoit fort bien que cet acide carbonique, à l'état naissant, se trouvant en présence de la molécule d'oxyde d'éthyle formée par la déshydratation de l'alcool, puisse s'y combiner pour constituer l'éther carbonique. J'ai reconnu, en effet, qu'il se forme une certaine quantité d'éther carbonique dans cette circonstance. Pour l'isoler, il suffit de mélanger avec de l'eau le liquide provenant de la réaction du chlorure de cyanogène sur l'alcool étendu. Il se sépare une couche huileuse plus légère que l'eau, qui renferme de l'éther carbonique. En soumettant ce liquide éthéré à la distillation, son point d'ébullition s'élève peu à peu de 80 à 125 degrés. Si l'on recueille à part ce qui passe au-dessus de 120 degrés, il est facile de reconnaître que le liquide obtenu est de l'éther carbonique. Par son odeur, par son point d'ébullition, placé à 126 degrés, et par sa composition il se confond, en effet, avec cet éther. Ce résultat est mis hors de doute par les analyses suivantes :

I. $0^{gr},363$ de matière ont donné $0^{gr},675$ d'acide carbonique et $0^{gr},272$ d'eau.
II. $0^{gr},4035$ de matière ont donné $0^{gr},750$ d'acide carbonique et $0^{gr},315$ d'eau.

» Ces nombres donnent, en centièmes :

	Expériences.		Théorie.		
	I.	II.			
Carbone......	50.70	50.68	C^{10}......	60	50.81
Hydrogène....	8.31	8.66	H^{10}......	10	8.47
Oxygène......	»	»	O^{6}......	48	40.72
				118	100.00

» D'après ce qui précède la réaction du chlorure de cyanogène sur l'alcool est exprimée par les formules suivantes :

$$(1)\qquad \underbrace{C^2AzCl}_{\text{Chlorure de cyanogène}} + \underbrace{C^4H^6O^2}_{\text{Alcool.}} + 2HO = \underbrace{C^6H^7AzO^4}_{\text{Uréthane.}} + HCl.$$

» L'acide chlorhydrique peut réagir sur une autre portion d'alcool et donner lieu à la formation d'une certaine quantité d'éther chlorhydrique.

$$(2)\qquad C^2AzCl + 2C^4H^6O^2 + 2HO = \underbrace{C^{10}H^{10}O^6}_{\text{Éther carbonique.}} + H^4AzCl.$$

ASTRONOMIE. — *Observations de* Métis, *faites au cercle méridien de l'observatoire de Markree; par* **M. Graham.** (Communiquées par **M. Le Verrier.**)

TEMPS MOYEN de Greenwich.	Æ.	DÉCLINAISON.	NOMBRE des fils.	OBSERVATION — CALCUL. Æ.	OBSERVATION — CALCUL. DÉCLINAIS.
	h m s	° ′ ″		s	″
1850. Déc. 11,706193	9.58.22,72	+18.55.15,0	5	— 0,03	0,0
1851. Janv. 8,640815	10. 1.15,34	20.43.24,1	5	+ 0,06	0,0
17,613244	9.56.31,84	21.42.44,6	1	+ 0,17	+ 2,4
24,590220	9.51.10,86	22.32.10,6	4	+ 0,06	+ 3,1
31,566553	9.44.42,31	23.20.53,2	5	— 0,28	+ 2,0
Févr. 7,542498	9.37.34,18	24. 5.22,2	5	— 0,17	+ 4,3
20,497877	9.24.23,53	25. 6.34,0	5	— 0,34	+ 2,1
21,494362	9.23.27,72	25. 9.48,4	3	— 0,06	— 1,2
22,491131	9.22.32,24	25.12.55,1	5	— 0,54	+ 0,8
26,477815	9.19. 4,78	25.23. 1,7	5	— 0,33	+ 0,7
Mars 1,467965	9.16.44,12	25.28.17,5	4	— 0,12	+ 0,7
3,461547	9.15.18,17	25.30.43,1	5	— 0,16	+ 1,8
6,452018	9.13.22,16	25.32.43,3	5	— 0,29	+ 2,6
7,448885	9.12.47,39	25.32.55,1	5	— 0,07	— 0,2
10,439613	9.11.13,62	25.32.27,8	5	— 0,16	+ 2,9
12,433542	9.10.20,77	25.31. 6,7	5	— 0,18	+ 1,5
18,415875	9. 8.29,58	25.22.39,4	5	— 0,09	+ 0,9
20,410167	9. 8. 8,09	25.18.28,1	5	— 0,28	+ 2,0
29,385594	9. 8. 8,12	24.51.50,8	5	— 0,25	+ 1,3
Avril 2,375025	9. 8.57,00	24.36.23,9	2	— 0,14	+ 3,2
8,360307	9.11. 2,95	24. 9.22,7	5	— 0,05	— 2,4

» Ces positions sont corrigées de la parallaxe et comparées avec celles qui résultent de mes derniers éléments. (*Voir* les *Comptes rendus*, tome XXXII, page 190.) »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'action du chlorure de cyanogène sur l'esprit de bois; par* **M. Echevarria**, de Madrid.

« Lorsqu'on fait passer un courant de chlorure de cyanogène dans de l'esprit de bois auquel on a ajouté un peu d'eau, il ne manifeste aucune réaction tant que le liquide n'est pas saturé. Mais quand on est arrivé au point de saturation, tout d'un coup il se manifeste une réaction des plus vives, le

liquide entre en ébullition, se trouble, et donne naissance à un dépôt de chlorhydrate d'ammoniaque.

» Après avoir séparé ce sel par la filtration, j'ai distillé le liquide filtré pour séparer la plus grande partie de l'esprit de bois et d'autres produits volatils. Pendant cette distillation, il se dépose une nouvelle quantité de sel ammoniac qu'on sépare par la filtration et l'expression; on achève ensuite la distillation du liquide exprimé dont le point d'ébullition s'élève de plus en plus. Dès qu'il a atteint 140 degrés, on change de récipient, et on continue la distillation jusqu'à ce que la température du liquide épais et noir qui reste dans la cornue soit montée à 180 ou 190 degrés.

» Au delà de ce point, le liquide qui passe est fortement coloré.

» Du jour au lendemain, le liquide qu'on a recueilli dans le récipient laisse déposer une quantité considérable de cristaux parfaitement transparents, et qu'il suffit d'exprimer entre du papier à filtre pour les obtenir parfaitement purs.

» Ces cristaux sont de l'uréthylane; on sait que ce corps a été obtenu, d'abord par M. Dumas, dans la réaction de l'ammoniaque sur l'éther methylo-chloroxy-carbonique. Les cristaux d'uréthylane sont des tables rhomboïdales; ils ne sont pas déliquescents; ils fondent de 52 à 55 degrés, et se solidifient à 52 degrés quand ils sont parfaitement secs; la moindre trace d'humidité fait descendre le point de solidification à 50 degrés. Le liquide fondu entre en ébullition et se volatilise, sans décomposition, à la température de 177 degrés. La densité de vapeur de l'uréthylane est de 2,62, nombre qui correspond à 4 *volumes*.

» L'uréthylane est très-soluble dans l'eau; elle se dissout moins facilement dans l'alcool, et moins encore dans l'éther.

» 100 parties d'eau dissolvent, à 11 degrés, 217 parties d'uréthylane, tandis que 100 parties d'alcool n'en dissolvent, à 15 degrés, que 73 parties.

» L'acide sulfurique étendu de son poids d'eau décompose l'uréthylane, lorsqu'on chauffe ce mélange, en acide carbonique, esprit de bois et sulfate d'ammoniaque, comme le fait voir la formule suivante :

$$\underbrace{C^4H^5AzO^4}_{\text{Uréthylane}} + SHO^4 + H^2O^2 = \underbrace{AzH^3SHO^4}_{\text{Sulfate d'ammon}} + \underbrace{C^2H^4O^2}_{\text{Esprit de bois}} + C^2O^4.$$

» Lorsque l'acide sulfurique est plus concentré, il réagit sur l'esprit de bois formé, le liquide noircit et il se dégage de l'acide sulfureux et des gaz inflammables.

» La potasse dédouble l'uréthylane, en esprit de bois, ammoniaque et acide carbonique qui reste uni à l'alcali.

» Il n'est pas difficile de se rendre compte de la formation de l'uréthylane dans la réaction du chlorure de cyanogène sur l'esprit de bois. L'équation suivante explique cette formation d'une manière satisfaisante :

$$\underbrace{C^2AzCl}_{\text{Chlorure de cyanogène}} + \underbrace{C^2H^4O^2}_{\text{Esprit de bois}} + H^2O^2 = \underbrace{C^4H^5AzO^4}_{\text{Uréthylane}} + HCl.$$

» Quant à l'ammoniaque qui se forme en même temps, elle résulte évidemment d'une décomposition complète du chlorure de cyanogène par la molécule d'eau de l'esprit de bois C^2H^3O, HO, ou par l'eau qu'on y ajoute pour favoriser la réaction. Je dois ajouter qu'il m'a été impossible de constater le dégagement d'éther méthylo-chlorhydrique. Il m'a paru probable que, parmi les produits accessoires auxquels cette réaction donne lieu, on trouverait une petite quantité d'éther méthylo-carbonique. Mais, cet éther, s'il se forme, est noyé dans une telle quantité de liquide volatil de 40 à 200 degrés, qu'il m'a été impossible jusqu'à présent de l'isoler. »

M. Sainte-Preuve dépose, pour prendre date, une Note concernant l'*influence de l'inertie des aiguilles magnétiques sur la variation diurne de la déclinaison et de l'inclinaison.*

M. Benoit adresse un Mémoire imprimé sur un projet concernant le moyen d'*approvisionner d'eau potable la ville de Cette,* en y conduisant l'eau d'une source d'eau douce qui sort du fond de l'étang saumâtre de Thau, non loin des bains de Balarnc.

L'auteur désirerait que ce projet pût être examiné par une Commission de l'Académie : une décision déjà ancienne, concernant les ouvrages imprimés, ne permet pas d'obtempérer à cette demande.

Une semblable demande, adressée par M. Crema, relativement à un ouvrage imprimé sur un *nouveau genre de moteurs,* est également écartée.

M. Zaliwski demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait présenté dans la séance du 3 mars 1851, et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

M. Atkinson, qui suppose, d'après de faux renseignements, qu'un Rapport a été fait à l'Académie sur un Mémoire concernant un moyen de prévenir le *mal de mer,* demande communication de ce Rapport avant de faire connaître un moyen qu'il a imaginé dans le même but et dont la réussite lui semble assurée.

M. Mandl adresse un *paquet cacheté.* L'Académie en accepte le dépôt.

COMITÉ SECRET.

Présentation de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. Dunlop*, faite au nom de la Section d'Astronomie, par **M. Mathieu.**

L'astronomie est cultivée maintenant avec beaucoup de succès par un grand nombre de savants. Nous avons pensé que pour faire un choix parmi tant d'hommes distingués, il fallait avoir égard non-seulement au mérite personnel des astronomes, mais encore aux différents pays qu'ils habitent, afin de répartir les Correspondants de la manière la plus utile à la science. C'est d'après cette double considération que la Section d'Astronomie présente à l'unanimité la liste suivante.

Au premier rang :

M. Argelander, à Bonn, en Prusse.

Au deuxième rang :

M. Hind, à Londres.

Au troisième rang :

M. Bond (William), à Cambridge (États-Unis).

Au quatrième rang, par ordre alphabétique :

MM.	Adams,	à Cambridge,
	Busch,	à Kœnigsberg,
	Challis,	à Cambridge,
	Cooper,	à Markree, en Irlande,
	Galle,	à Berlin,
	Gasparis,	à Naples,
	Graham,	à Markree,
	Hencke,	à Driessen, en Prusse,
	Johnson,	à Oxford,
	Lamont,	à Munich,
	Lassel,	à Liverpool,
	Mac Lear,	au Cap de Bonne-Espérance,
	Peters,	à Kœnigsberg,
	Plantamour,	à Genève,
	Robinson,	à Armagh,
	Otto Struve,	à Pulkowa (près Saint-Pétersbourg).

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la séance prochaine.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 avril 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Supplément au catalogue des plantes qui croissent naturellement aux environs de Marseille; par M. LOUIS CASTAGNE. Aix, 1851; in-8°.

Recherches sur les mouvements du cœur; par M. FOSSION. Bruxelles, 1850; broch. in-4°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie royale de Médecine de Belgique.*)

Sur la cuscute (*Cuscuta europœa*, Lin.), *plante parasite qui attaque le lin, le trèfle et la luzerne, etc. Mémoire auquel la Société nationale et centrale d'Agriculture a décerné sa médaille d'argent* (1850); *traduit de l'italien, de* A. BENVENUTI, *avec des notes et additions; par* M. le Dr J.-CH. HERPIN (de Metz); broch. in-8°.

Destruction économique de l'alucite et du charançon vivant renfermés dans l'intérieur des grains, au moyen du tarare à grande vitesse ou brise-insectes; Mémoire qui a obtenu la médaille d'or de la Société nationale et centrale d'Agriculture, dans sa séance générale du 12 *mai* 1850; *par* le même; broch. in-8°.

Lettre sur l'unité du phénomène erratique, adressée à MM. CH. MARTINS *et* ED. COLLOMB; *par* M. E. DESOR; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France;* 2e série; tome VIII.)

Observation d'un cas de dermatose cancéreuse du sein, offrant une grande ressemblance avec la chéloïde; par M. H. RIPAULT. Dijon, 1851; broch. in-8°.

Congrès central d'agriculture, session de 1851. *Insectes nuisibles aux récoltes. Moyens d'arriver à leur destruction; Rapport de* M. GUÉRIN-MÉNEVILLE; broch. in-8°.

Annales forestières; nouvelle série; tome Ier; nos 2 et 3; février et mars 1851; tome X de la collection; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; avril 1851; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le docteur BOUCHARDAT; 7e année; tome VII; n° 10; avril 1851; in-8°.

Transactions... *Transactions de l'Institut américain de la ville de New-York;* années 1845, 1846, 1847 et 1848; 4 vol. in-8°.

Patent office... *Rapport annuel de la Commission des brevets d'invention, à la chambre des représentants;* année 1848 et année 1849; 1re partie; 2 vol. in-8°.

Sixty second annual... *Soixante-deuxième Rapport annuel fait par les régents de l'Université de l'état de New-York, à la législature, le 1er mars 1849*; 1 vol. in-8°.

Annual report... *Premier, deuxième et troisième Rapports annuels des régents de l'Université, sur la condition du cabinet d'histoire naturelle de l'état de New-York, Rapports faits au sénat en* 1848, 1849 *et* 1850. Albany, 1848, 1849 et 1850; 3 broch. in-8°.

Report of the select... *Rapport de la Commission nommée dans l'Assemblée législative de* 1849, *pour s'occuper de la question de la publication de l'histoire naturelle de l'état de New-York; Rapport fait à l'Assemblée législative, le* 2 *janvier* 1850. Albany, 1850; 1 vol. in-8°.

The annual... *Discours prononcé à l'assemblée annuelle de la Société médicale de l'état de New-York, etc.*; par M. A.-H. STEVENS, Président de la Société. New-York, 1849; broch. in-8°.

Reports... *Rapports annuels des compagnies de chemins de fer de l'état de Massachusetts en* 1849. Boston, 1850; in-8°.

Transactions of the medical... *Transactions de la Société médicale de l'état de New-York, pendant sa réunion annuelle tenue à Albany en février* 1849. Albany, 1849; in-8°.

Movement... *Mouvement des échanges internationaux d'ouvrages imprimés, entre la France et l'Amérique du Nord, depuis janvier* 1845 *jusqu'en mai* 1846, *avec des instructions pour recueillir, préparer et envoyer des objets d'histoire naturelle; instructions rédigées par les professeurs du Muséum d'Histoire naturelle.* Paris, 1846; broch. in-8°.

Report of the... *Rapport d'une Commission nommée par l'Assemblée législative de l'état de New-York, pour s'occuper de la question des échanges internationaux d'ouvrages imprimés.* New-York, 1847.

Sept autres brochures relatives à la même question; années 1847, 1848, 1849 et 1850; in-8°.

Report of the progress... *Rapport sur les progrès des travaux entrepris pour la carte géologique de l'état de Virginie, année* 1840; *par* M. WILLIAM B. ROGERS. Richemond, 1841; in-8°.

Transactions of the agricultural... *Transactions des Sociétés d'agriculture de l'état de Massachusetts, pendant l'année* 1848. Boston, 1849; in-8°.

Additional... *Observations additionnelles sur une nouvelle espèce vivante d'Hippopotame de l'Afrique occidentale; par* M. S.-G. MORTON. (Extrait du *Journal de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* vol. Ier.) Brochure in-4°.

Monograph of the... *Monographie des Squales; par* M. R.-W. GIBBES. Philadelphie, 1848; broch. in-4°. (Extrait du *même Recueil.*)

New species... *Nouvelle espèce de Myliobate, provenant du terrain éocène de la Caroline du Sud; par* le même; ½ feuille d'impression in-4°.

Notice to... *Avis aux marins; par* M. le lieutenant M.-F. MAURY, attaché à l'observatoire national de Washington; seconde édition. Washington, 1850; broch. in-4°.

Trois cartes hydrographiques se rapportant à la côte du Brésil; par le même.

(Tous les ouvrages anglais énoncés ci-dessus sont transmis par M. VATTEMARE, au nom de divers états de l'Union qui l'ont constitué leur agent pour les opérations d'échanges littéraires internationaux.)

Weekly... *Relevé hebdomadaire des naissances et morts dans la ville de Londres;* vol. XII; n° 14; 1 feuille in-8°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 178.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei; *rédigé par* le Secrétaire de l'Académie; 4e année, 2e session; décembre 1850; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 754.

Gazette médicale de Paris; n° 15.

Gazette des Hôpitaux; nos 41 à 43.

Le Moniteur agricole; n° 22.

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; n° 13.

La Lumière; n° 10.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 avril 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 15; in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des Brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; tome III; in-4°.

Notice sur HENRI-CHRÉTIEN SCHUMACHER, *Associé de l'Académie royale de Belgique; par* M. A. QUÉTELET. Bruxelles, 1851; broch. in-12.

Mémoire sur les tourteaux de graines oléagineuses; par MM. E. SOUBEIRAN *et* J. GIRARDIN. Rouen, 1851; broch. in-8°.

Précis théorique et pratique des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang; par M. C. FORGET. Strasbourg-Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

De la folie instantanée, considérée au point de vue médico-judiciaire; par M. le Dr Ph. Boileau de Castelnau. Paris, 1851 ; broch. in-8°.

Mémoire sur la possibilité, pour la ville de Cette, de se procurer un approvisionnement d'eau douce aussi considérable qu'elle le voudra; par M. P.-M.-N. Benoit. Paris-Montpellier, 1851 ; broch. in-4°.

Nouveau genre de moteur hydro-atmosphérique; par M. Joseph de Crema. Turin, 1851 ; broch. in-4°.

Notice sur les travaux géologiques de M. Amédée Burat; broch. in-4°.

Traité théorique et pratique de la fabrication de la fonte, accompagné d'un exposé des améliorations dont cette industrie est susceptible, principalement en Belgique; par M. B. Valerius; atlas in-fol.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 13; 15 avril 1851 ; in-8°.

Publications de la Société centrale d'Agriculture de la Seine-Inférieure, sur les nouveaux engrais concentrés du commerce. Rouen, 1851 ; broch. in-8°.

Annales médico-psychologiques, journal destiné à recueillir tous les documents relatifs à l'aliénation mentale, aux névroses, et à la médecine légale des aliénés; par MM. les Drs Baillarger, Brierre de Boismont *et* Cerise; avril 1851 ; in-8°.

Illustrationes plantarum orientalium; par MM. Jaubert *et* Spach ; 32e livraison; in-4°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 12; tome IV; 20 avril 1851 ; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. Martin-Lauzer; n° 8; 15 avril 1851; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. Malgaigne ; 5e année; tome IX; avril 1851 ; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs Fuster et Alquié; 2e année; n° 7; 15 avril 1851 ; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 3; tome XVIII; in-8°.

Natuurkundige... *Mémoires d'histoire naturelle de la Société hollandaise des Sciences de Harlem;* 2e série; tome VII. Leyde, 1851 ; 1 vol. in-4°.

Bemærkninger... *Remarques concernant les Graptholites; par* M. Christian Boeck. Christiania, 1851 ; broch. in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 16.

Gazette des Hôpitaux; nos 44 à 46.

Moniteur agricole; 4e année; n° 23.

L'Abeille médicale; n° 8.

La Lumière; n° 11.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 AVRIL 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet l'ampliation du décret du Président de la République qui approuve la nomination de *M. Chasles* à la place vacante dans la Section de Géométrie.

Sur l'invitation de M. le Président, M. CHASLES prend place parmi ses confrères.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

SYSTÈME MÉTRIQUE. — *Note sur les dispositions qui ont été prises pour la confection et l'emploi d'étalons de mesures métriques, destinés au duché de Modène; par* M. BIOT.

« Dans le cours de l'année 1849, le souverain actuel du duché de Modène prit la résolution d'introduire, dans sa principauté, le système uniforme de mesures métriques, adopté en France. Un édit rendu public, fixa l'époque de cette mutation au commencement de l'année 1852. La Société italienne des Sciences, qui réside à Modène même, fut chargée de procurer, pour ce but, au gouvernement, des étalons authentiques du mètre et du kilogramme, en réclamant, à cet effet, le concours de quelqu'un de ses membres étrangers qui habitent Paris.

» La Société me fit l'honneur de s'adresser à moi; et je ne reçus pas, sans quelque inquiétude, cette mission de confiance. A la vérité, selon le projet qu'on avait conçu, elle se réduisait à faire confectionner ici, un mètre et un kilogramme en platine, comme cela s'était pratiqué habituellement, jusqu'alors, dans des cas pareils. Mais il m'avait depuis longtemps paru, que ces deux types, déjà fort coûteux, étaient loin de suffire pour effectuer consciencieusement, et avec succès, la transformation désirée; puisqu'ils n'étaient réellement que des pièces d'apparat inutiles, s'ils n'étaient accompagnés des moyens délicats de mesure, qui sont indispensables pour les employer, comme modèles, à la fabrication des instruments usuels. Dans cette perplexité je consultai M. Regnault, qui avait bien remarqué aussi ces inconvénients trop ordinaires, en joignant à leur perception le complément habituel de son esprit pratique, c'est-à-dire les moyens de lever la difficulté que je n'avais fait que voir. Au lieu de deux types uniques en platine, d'un haut prix, et d'une homogénéité presque toujours douteuse, il pensa que l'on pouvait, avec beaucoup plus d'avantage, se procurer, pour une dépense à peu près égale, des types en laiton plus nombreux, des mètres à bouts, à traits, une machine à diviser la ligne droite, un comparateur, une balance de précision; enfin un ensemble complet d'étalons modèles, et d'instruments propres à les reproduire. Ces idées étaient excellentes; mais elles n'auraient pas été réalisables pour moi, sans le concours efficace de M. Regnault. Il me l'accorda. Je transmis alors ces propositions à Modène, en m'appuyant sur l'autorité de leur auteur, et y joignant, avec un aperçu de la dépense présumable, l'exposé des motifs qui me paraissaient devoir les faire adopter. Elles furent consenties avec empressement. On s'en remit complétement à M. Regnault et à moi pour en assurer l'exécution; en nous laissant toute liberté, de combiner, de régler les détails de la fabrication, comme nous le croirions le plus utile. J'ai à peine besoin de dire, que cette direction active fut entièrement l'œuvre de M. Regnault. Il confia la fabrication des poids et de la balance à M. Deleuil, en lui indiquant, pour celle-ci, un perfectionnement important, qui assure sa stabilité, et l'invariabilité relative de ses parties essentielles. Il choisit, pour la construction de la machine à diviser, M. Perreau, qui en avait déjà exécuté, pour le cabinet de Physique du Collége de France, une de moindre dimension, très-exacte. Celle qui a été faite pour Modène, est d'une perfection qu'il était encore plus difficile d'espérer. La vis dirigeante n'a pas moins de 1200 millimètres de longueur; de sorte qu'elle peut servir à diviser le mètre entier, sans raccord. Le système dont elle fait partie, contient en outre tous les appareils

nécessaires au calibrage des tubes capillaires, à leur division en parties de capacités égales, et à la vérification ultérieure du tracé de ces parties. Les épreuves les plus minutieuses, ont attesté la complète exactitude des résultats. Le même artiste a confectionné les étalons métriques, tant à bouts, qu'à traits; ainsi qu'un grand comparateur, imitation du chef-d'œuvre de Gambey que possède l'Observatoire de Paris. Enfin, pour que rien ne manque à cet ensemble, on y a joint une collection de thermomètres étalons, divisés sur leur tige même, qui ont été faits par M. Fastré, également d'après les instructions de M. Regnault.

» Quand tout cela fut achevé, ou sur le point de l'être, au commencement de juillet 1850, nous écrivîmes à Modène, pour demander que le gouvernement voulût bien envoyer à Paris une personne de confiance, exercée à l'usage des instruments de précision, qui se joignît à nous pour en faire les dernières vérifications, les recevoir de nos mains, et qui fût autorisée à nous en donner une décharge. On députa, pour cette mission, le secrétaire même de la Société italienne, M. Joseph Bianchi, directeur de l'observatoire de Modène. Nous avons trouvé en lui tout ce que nous pouvions souhaiter de zèle, de dévouement au travail, et d'aménité personnelle. M. Bianchi se mit aussitôt en rapport immédiat avec nos artistes, passa ses journées dans leurs ateliers, s'exerça constamment à la pratique de leurs opérations, et en acquit ainsi la connaissance intime, qui lui était indispensable pour pouvoir la transmettre complétement à ses compatriotes, après s'en être lui-même pénétré. Tout étant fini, nous procédâmes ensemble aux dernières comparaisons légales, qui furent faites, tant avec le kilogramme étalon appartenant au Ministère de l'Intérieur, qu'avec les étalons de poids et de longueur appartenant à l'Observatoire de Paris. Nous obtînmes, sans peine, pour celles-ci, l'autorisation du Bureau des Longitudes, ainsi que l'assentiment du directeur, M. Arago; et elles furent encore rendues plus faciles, comme plus sûres, par le concours obligeant de M. Laugier, qui est spécialement préposé à l'emploi occasionnel de ces objets précieux. Un procès-verbal authentique de nos opérations, rédigé par M. Regnault, fut signé après lui par M. Bianchi et par moi, puis expédié à Modène, où les instruments parvinrent peu de temps après, dans un parfait état de conservation. Ils y sont maintenant établis, avec tous les soins désirables pour empêcher qu'ils ne s'altèrent; et le gouvernement de cette principauté, comme ceux des États voisins, peuvent y trouver l'ensemble le plus complet des éléments nécessaires pour la reproduction exacte de notre système métrique. Je présente ici, à l'Académie, la relation que M. J. Bianchi a faite de toutes ces

opérations, dans la portion historique du tome XXV des *Mémoires de la Société italienne*, en y joignant le texte du procès-verbal définitif que M. Regnault a rédigé. N'ayant pris d'autre part à la confection de cette pièce, que d'y apposer ma signature, il me sera permis de dire qu'elle constitue la partie de la relation qui est la plus importante, et qui pourra être ultérieurement la plus utile. Car on n'y voit pas seulement les détails numériques des comparaisons définitives dont je viens de parler; on y trouve encore la discussion des divers instruments de mesures qui y sont mentionnés; le récit des épreuves auxquelles on les a soumis, et qui ont constaté leur exactitude; enfin jusqu'aux formules de réduction qui sont nécessaires pour ramener rigoureusement les comparaisons des étalons à un état parfait d'identité, selon leur nature, et les circonstances physiques où elles sont faites. Ce sont, par conséquent, de véritables instructions pratiques, auxquelles les physiciens ne pourront pas mieux faire que de se référer, quand ils entreprendront des opérations de ce genre. Or je ne sache pas que l'on ait jamais publié sur ce sujet rien de si net, de si complet, et de si précis.

» La Société italienne, reconnaissante des soins de M. Regnault, l'a nommé immédiatement son associé honoraire. Le prince lui a témoigné sa satisfaction, en lui envoyant une belle bague enrichie de brillants. Il a même fait remettre une boîte précieuse, ornée de son chiffre, à celui qui n'avait donné qu'un simple conseil. Cette dernière faveur était peu méritée; mais, quand il plaît à un prince d'être magnifique, on ne peut que le laisser faire à sa volonté. »

M. Duméril, en faisant hommage à l'Académie de la première livraison du *Catalogue méthodique de la collection des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle*, présente quelques considérations relatives à cet ouvrage, qui est publié sous les auspices et par la munificence du Gouvernement.

« Déjà, la grande Histoire naturelle complète des Reptiles, entreprise par M. Duméril, et à laquelle Gabriel Bibron, si prématurément enlevé à la science, apportait son utile et savante collaboration, avait fait connaître les richesses de l'immense collection erpétologique du Muséum. Mais à mesure que les années se sont écoulées, ces richesses ont sans cesse augmenté; aussi un complément à l'Erpétologie générale était-il devenu indispensable, en raison du grand nombre d'espèces nouvelles qui ne sont pas décrites dans cet ouvrage.

» Ce catalogue, dont la rédaction a été confiée à M. Aug. Duméril, aide-naturaliste, a donc pour but d'énumérer, dans un ordre méthodique, tous

les genres établis par les naturalistes dans la nombreuse classe des Reptiles, et toutes les espèces que chacun de ces genres contient, avec l'indication précise de l'origine des animaux qui s'y rapportent.

» Quand aucun renseignement nouveau ne peut être fourni sur les espèces inscrites dans l'Erpétologie générale, un simple renvoi fait connaître le passage de ce livre où se lit leur description; mais si quelques détails dignes d'intérêt sont consignés dans les ouvrages récemment publiés, le Catalogue les cite. Lorsque dans ces ouvrages on trouve des espèces nouvelles que le Muséum possède, elles sont enregistrées avec les traits caractéristiques les plus importants, signalés par les auteurs qui, les premiers, les ont fait connaître. Enfin, toutes les espèces encore inédites sont nommées et décrites avec les détails comparatifs nécessaires pour mettre suffisamment en évidence leurs différences et leurs analogies avec les espèces dont elles se rapprochent le plus.

» Ainsi, le Catalogue dont la première livraison paraît aujourd'hui, n'est pas une simple et sèche énumération des Reptiles renfermés dans la Collection du Muséum. Il représente, en réalité, un livre nouveau par le nombre assez considérable soit des emprunts faits aux publications françaises ou étrangères les plus récentes, soit surtout des descriptions originales dont il est enrichi et qui donnent une notion exacte de l'état actuel de la science.

» Cette livraison comprend toutes les Tortues et les cinq premières familles de l'ordre des Sauriens, à savoir : celles des Crocodiles, des Caméléons, des Geckotiens, des Varans et des Iguaniens.

» En laissant de côté les deux genres nouveaux et les trente-cinq espèces nouvelles dont la description appartient à différents naturalistes français ou étrangers, l'énumération de ce qui constitue la partie vraiment neuve de ce travail donne les résultats suivants :

» Parmi les Tortues de marais : deux Emydes (*E. aréolée*, *E. de Bérard*), deux Cinosternes ou Tortues à plastron mobile en avant et en arrière (*C. ensanglanté* et *C. à bouche blanche*).

» Parmi les Crocodiliens : une nouvelle espèce américaine (*C. de Morelet*), assez voisine, mais distincte du *C. à museau effilé*.

» Parmi les Caméléoniens : une espèce à casque très-proéminent (*C. à cape*) et une autre à casque plat (*C. à baudrier*).

» Parmi les Geckotiens : un Platydactyle (*P. à ventre rude*) décrit en manuscrit par Bibron, un Hémidactyle (*H. à taches rousses*), deux Gymnodactyles (*G. d'Arnoux* et *G. à scapulaire*).

» Parmi les Iguaniens : deux Anolis (*A. à bandes transversales* et *A. hétéroderme*); un Basilic (*B. à bonnet*); un genre (OPHRYESSOÏDE) composé d'une seule espèce (*O. à trois crêtes*); un Holotropide (*H. tête rude*); un Oplure (*O. à quatre taches*) décrit en manuscrit par Bibron; un troisième sous-genre (MÉCOLEPIDE) dans le genre Galéote et réunissant trois espèces (*M. tri-épineux, M. hérissé*, et *M. sillonné*); un Lophyre (*L. spinipède*); le genre ARPÉPHORE qui comprend une espèce (*A. trois bandes*); un Agame (*A. de Bibron*) dédié à ce naturaliste qui l'avait décrit en manuscrit, et enfin deux Stellions (*S. du Cap* et *S. caréné*).

» Ainsi, en résumé, cette première livraison fait connaître, parmi les Reptiles non inscrits jusqu'à ce jour sur les registres de la science, deux genres, un sous-genre et vingt-cinq espèces. »

RAPPORTS.

MATHÉMATIQUES. — *Rapport sur un travail présenté à l'Académie par* **M. KORALEK**, *et relatif aux logarithmes des nombres.*

(Commissaires, MM. Liouville, Binet, Cauchy rapporteur.)

« Dans le travail que nous avons été chargés d'examiner, M. Koralek s'est proposé d'indiquer des moyens faciles d'obtenir, avec sept chiffres, d'une part, le logarithme décimal d'un nombre donné, d'autre part, le nombre correspondant à un logarithme donné.

» La méthode suivie par l'auteur est fondée sur un ingénieux emploi de la formule qui sert à développer la différence entre les logarithmes de deux nombres en une série ordonnée suivant les puissances du rapport qu'on obtient quand on divise la différence des deux nombres par leur somme.

» L'auteur observe que, dans le cas où la différence des deux nombres est la quatre-vingt-quinzième partie du plus petit, on peut substituer à la différence des logarithmes le produit du module des Tables par le rapport dont il s'agit, puisqu'alors l'erreur commise est inférieure à la moitié d'un dix-millionième, par conséquent à la moitié d'une unité décimale du septième ordre. En s'appuyant sur cette observation, M. Koralek prouve aisément qu'on peut réduire la recherche du logarithme d'un nombre quelconque à la recherche des logarithmes des nombres

$$2, 3, 7, 11, 13;$$

puis il tire de la même observation des valeurs approchées de ces derniers

logarithmes, et les légères corrections que ces valeurs approchées doivent subir, se déduisent immédiatement de la formule qu'il a prise pour point de départ.

» Une méthode inverse de celle qu'il a suivie dans la détermination des logarithmes ramène M. Koralek de ces logarithmes aux nombres eux-mêmes.

» Les Tables de logarithmes sont depuis longtemps fort répandues, et leur usage habituel ne présente pas de difficultés sérieuses; mais les procédés suivis par M. Koralek peuvent être utilement employés par ceux qui voudraient s'exercer à trouver les logarithmes de nombres donnés, ou les nombres correspondants à des logarithmes donnés, sans avoir sous les yeux des Tables de logarithmes. D'ailleurs, le travail soumis à notre examen montre que l'auteur a une grande habitude des calculs numériques, et les Commissaires pensent que l'Académie doit l'encourager à employer son talent au calcul des Tables des diverses transcendantes dont la détermination peut concourir au progrès des sciences mathématiques. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Rapport sur les recherches de* M. le Dr Grange, *relatives aux causes du crétinisme et du goître, et aux moyens d'en préserver les populations.*

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Élie de Beaumont rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Dumas, Boussingault et moi, de lui faire un Rapport sur les travaux que M. le Dr Grange lui a soumis au sujet du goître et du crétinisme.

» On sait que le goître et le crétinisme, qui marche ordinairement à sa suite, sont des affections endémiques propres à certaines localités, dont les populations en sont affectées à des degrés plus ou moins prononcés. Les étrangers qui viennent habiter des lieux où le goître est endémique, le prennent souvent au bout de très-peu de temps, et des familles de goîtreux qui vont habiter des endroits où le goître n'est pas endémique, cessent ordinairement d'en être affectées après quelques générations.

» M. Grange s'est occupé d'abord de faire pour la France et pour une partie des contrées limitrophes, notamment pour la Suisse, la Savoie et le Piémont, un tableau géographique précis des localités où le goître et le crétinisme sont endémiques. Il s'est servi, pour cela, de tous les relevés statistiques existants, et il a trouvé surtout des documents précieux par leur nombre et leur certitude, tant pour la France que pour la Savoie et

le Piémont, dans les tableaux du recrutement, qui depuis plus de trente ans fixent avec précision le nombre des goîtreux reconnus parmi les conscrits soumis à l'examen des conseils de recrutement. Au moyen d'une proportion basée sur le nombre des goîtreux et des crétins reconnus parmi les conscrits examinés, M. Grange calcule qu'il doit exister en France environ cinq cent mille goîtreux et près de trente mille crétins.

» D'après ces données statistiques, qu'il a recueillies et contrôlées avec le plus grand soin, M. Grange a pu dresser, pour la France, la Suisse, la Savoie, le Piémont et quelques contrées voisines, des cartes de la distribution géographique du goître. Il a reconnu que les bords de la mer en sont presque constamment exempts, mais que, sauf cette exception, le goître est endémique dans des contrées très-diverses par leur configuration topographique. Les localités les plus maltraitées sont situées, assez généralement, dans certaines parties des pays de montagnes; mais certaines régions de collines, et même des plaines dont le sol est très-peu accidenté, sont également sujettes au goître, et quelquefois à un très-haut degré. En suivant dans ses détails cet aperçu général, M. Grange y a trouvé la démonstration de l'innocuité de la plupart des causes auxquelles un examen superficiel a souvent fait attribuer le goître et le crétinisme, notamment des causes météorologiques.

» Saussure soutenait que le goître et le crétinisme sont dus à des causes dépendantes de la configuration extérieure du sol, mais il le soutenait par des raisons diamétralement contraires à celles que quelques personnes mettent en avant aujourd'hui, car il disait (§ 1035) « qu'en général, dans » les vallées un peu larges, comme celle du Rhône, où il y a des habita- » tions des deux côtés de la vallée, les villages situés du côté le plus exposé » au soleil, qui reçoivent et ses rayons et ceux réfléchis par les rochers » situés au-dessus d'eux, paraissent y être plus sujets que les villages » exposés au nord.... » Il ajoutait (§ 1036) « qu'il conseillait, pour s'en » préserver, des plantations d'arbres auprès des maisons, pour rafraîchir et » purifier l'air... (1). » Mais ces conditions topographiques extérieures paraissent n'avoir qu'une influence très-secondaire, si même elles en ont une quelconque; car de deux vallées voisines situées à la même hauteur et semblablement exposées, semblables aussi sous le rapport de leur largeur et des influences météorologiques auxquelles elles sont exposées, l'une est au nombre des plus maltraitées, tandis que le goître n'apparaît jamais dans

---

(1) Saussure, *Voyages dans les Alpes.*

l'autre. Cependant, dans ces deux vallées, les habitants appartiennent originairement à la même race, ils ont les mêmes mœurs, les mêmes demeures et le même genre d'alimentation.

» Le goître et le crétinisme ne sont pas dus à la misère; là où ils règnent, l'habitant aisé, bien logé et bien vêtu, y est soumis comme le pauvre habitant des habitations les plus incommodes, ou, s'il y est un peu moins sujet, on peut l'attribuer à ce que son genre de vie et de nourriture le soustrait un peu plus aux influences locales.

» La proposition fondamentale de M. Grange, au sujet de la distribution du goître et du crétinisme, consiste en ce que la seule différence essentielle qu'on puisse assigner entre les localités où le goître et le crétinisme existent et celles où ils n'existent pas, est une différence dans la constitution géologique du sol, et en ce que la seule ressemblance qu'on puisse signaler entre les pays de montagnes, de collines et de plaines où le goître est endémique est une certaine ressemblance dans la nature du terrain.

» Dans une vallée longitudinale comme celle de Chamouny ou celle de l'Isère, de Conflans à Grenoble, dont les deux côtés ont des constitutions géologiques différentes, le goître et le crétinisme sont endémiques dans les villages qui se trouvent sur l'un des côtés de la vallée, tandis qu'ils sont inconnus dans les villages situés en face, de l'autre côté, dans des conditions en apparence toutes semblables et dans la même atmosphère, mais sur un sol géologiquement différent. Une même vallée transversale qui traverse successivement plusieurs terrains est alternativement sujette au goître sur certains terrains, et exempte de ce fléau sur d'autres.

» La vallée qui descend du col du Bonhomme pour se joindre au-dessous des bains de Saint-Gervais à celle de l'Arve, qui la continue jusqu'à Genève, offre, sous ce rapport, des faits extrêmement remarquables. Exempte du goître dans la partie supérieure de son cours, où elle est étroite et encaissée, elle y devient éminemment sujette dans l'espace large, bien aéré, bien exposé, qui s'étend de Saint-Gervais à Sallenche; de Sallenche à Cluse, elle redevient étroite et encaissée, mais le goître, au lieu d'augmenter, disparaît, et le village de Maglan, situé dans la partie la plus étroite, en est exempt. Le goître reparaît à Cluse dans l'espace large et bien cultivé qui s'étend jusqu'à la Bonneville. Les deux tronçons de cette vallée où le goître est endémique sont les plus larges, les plus aérés, les mieux exposés; mais l'un et l'autre ont leur fond creusé dans les calcaires schisteux du lias contenant des masses de gypse et de roches dolomitiques (*cargneules*). Leur constitution géologique est la même que celle du flanc unique des

vallées longitudinales de Chamouny et de Grésivaudan où le goître est endémique.

» Des faits du même genre existent dans les autres parties de la Savoie, notamment dans la Maurienne, contrée si tristement célèbre dans les annales du goître et du crétinisme. Ces faits ont été signalés avec autant de soin que de précision par Monseigneur Alexis Billiet, ancien évêque de Saint-Jean-de-Maurienne, et aujourd'hui archevêque de Chambéry, dans ses *Observations sur le recensement des personnes atteintes du goître et du crétinisme dans les diocèses de Chambéry et de Maurienne*. Ces observations, lues à la Société académique de Chambéry, le 3 février 1847, et imprimées dans son recueil, font connaître, commune par commune, la statistique des goîtreux et des crétins. Le savant prélat, bien connu déjà de l'Académie par ses recherches statistiques et physiques sur ses deux diocèses successifs, se prononce contre l'opinion qui a cru trouver dans les influences sociales ou météorologiques la cause première du goître et du crétinisme, et il pense que cette cause première réside dans le sol.

» Le goître est bien loin d'être endémique dans toutes les localités des diocèses de Chambéry et de Maurienne indistinctement. Beaucoup plus répandu dans le second que dans le premier, il est cependant presque inconnu dans les hautes vallées qui reçoivent directement les eaux provenant de la fusion des neiges perpétuelles et des glaciers. Très-peu fréquent aussi dans la plupart des vallées dont les flancs sont formés de roches primitives, de grès à anthracites, ou de calcaires compactes, il est surtout endémique dans les parties de la vallée de l'Arc qui sont creusées dans les calcaires schisteux du lias supérieur et inférieur et dans les masses gypseuses et dolomitiques (*cargneules*) qui s'y sont développées en un grand nombre de points.

» C'est là précisément la constitution des flancs de la vallée de Chamouny, des flancs de la vallée de l'Isère, et des deux tronçons de la vallée de l'Arve où le goître et le crétinisme sont particulièrement endémiques.

» M. Grange, qui s'est particulièrement attaché à préciser les faits au point de vue géologique, a reconnu le même genre de liaison entre l'existence endémique du goître et la constitution géologique du terrain dans toutes les parties des Alpes qu'il a été à portée d'étudier.

» Le haut Valais, dont le sol est formé presque entièrement par les schistes cristallins anciens, est habité par une population remarquablement belle et complétement exempte du goître. Il en est de même de plusieurs vallées latérales placées dans les mêmes conditions géologiques. Au contraire, les vallées latérales creusées dans les schistes du lias plus ou moins

métamorphiques et souvent pénétrés de gypses et de masses dolomitiques, et surtout la profonde vallée du Rhône creusée dans ces roches depuis Mérel jusqu'à Martigny, montrent au voyageur l'affection goîtreuse et crétinique dans son développement le plus repoussant. Deux villages du bas Valais jouissent à cet égard, dit M. Grange, d'un privilége d'immunité remarquable : ce sont ceux de Saillon, et de Leyteron bâtis sur le gneiss.

» Lorsqu'on passe le Saint-Bernard pour aller de Martigny à Aoste, on marche sur le lias jusqu'à Orcières, et l'on rencontre le goître dans tout cet intervalle qui est formé par les schistes du lias souvent à l'état métamorphique et très-sujets à se recouvrir d'efflorescences salines. D'Orcières à l'hospice du Saint-Bernard, on suit la vallée d'Entremont, dont le fond est creusé dans les schistes cristallins primitifs : le goître a disparu; mais à l'hospice du Saint-Bernard on rentre dans le lias accompagné çà et là de gypses et des masses dolomitiques (*cargneules*), et l'on retrouve le goître dès les premiers villages qu'on traverse en descendant vers l'Italie.

» La traversée des Alpes, par la route du Saint-Gothard, présente des faits du même genre, et peut-être plus frappants encore.

» L'étude que M. Grange a faite de la distribution du goître dans les Alpes, présente une répétition continuelle de circonstances analogues. Chaque fois qu'on passe du domaine des populations saines dans celui des populations affligées du goître et du crétinisme, on traverse une limite géologique et l'on entre dans la sphère du lias, des gypses et des masses dolomitiques (*cargneules*), ou dans celle d'autres formations qui jouissent, quoique à un moindre degré, du même genre d'influence, telles que la mollasse miocène.

» Le Jura révèle, d'une manière bien sensible, la nature probable de cette influence. Les plateaux calcaires du Jura et les vallées profondes qui les sillonnent sont généralement exempts du goître; mais on le rencontre à sa sortie, au pied des coteaux riants, généralement bien aérés et bien exposés, qui portent les vignobles de Lons-le-Saulnier, de Voiteur, de Poligny, d'Arbois, de Salins; coteaux formés par les marnes schisteuses du lias, si généralement sujettes à se couvrir d'efflorescences salines, et par les couches salifères des marnes irisées avec leurs gypses et leurs dolomies.

» D'après M. Grange, le goître est de même endémique dans les plaines de la Lorraine, sur le lias, les marnes irisées, le muschelkalk et le grès bigarré.

» Parmi les pays de collines et de plaines, M. Grange cite encore, comme remarquablement sujets au goître, les terrains salifères et magnésiens du

trias et du zechstein, dans le Wurtemberg et l'Allemagne centrale, la bande de calcaire magnésien qui traverse le nord de l'Angleterre, de Nottingham à Tynemouth, et les plaines qui, de la pointe occidentale de l'Ardenne, s'étendent à l'ouest, dans le nord de la France, à travers le département de l'Aisne, vers celui de l'Oise. Dans cette dernière contrée, les eaux des sources paraissent sortir de la craie; celles que M. Grange a analysées contiennent des sels magnésiens.

» D'après M. Grange, le goître paraît ordinairement là où le sol, formé en partie de roches qui paraissent avoir subi sur place diverses transformations, cède encore, aux eaux qui y circulent, des éléments propres à réagir chimiquement les uns sur les autres, et à les imprégner de certains sels. C'est, en général, près des masses gypseuses et dolomitiques que M. Grange a vu le goître atteindre presque partout son maximum d'intensité. Monseigneur l'archevêque de Chambéry avait déjà cité en Savoie de nombreux exemples de ce rapprochement singulier qui m'a été signalé à moi-même, dans d'autres parties des Alpes, lorsque j'y ai voyagé.

» Ce résumé des faits observés est conforme à l'expérience séculaire des populations de ces contrées, et n'en est, pour ainsi dire, que la traduction en langage géologique. Dans les contrées qui doivent à leur constitution géologique le triste privilége de donner le goître à leurs habitants, il existe un grand nombre de sources qui déposent du carbonate de chaux au contact de l'air, et donnent naissance à des masses de tuf qui s'accroissent continuellement. Plusieurs de ces eaux tufeuses sont signalées spécialement comme ayant la propriété de donner le goître. En Maurienne, en Wurtemberg et ailleurs, on en désigne quelques-unes sous le nom de *fontaines aux goîtreux*, et l'on savait s'en servir pour donner le goître longtemps avant qu'on sût même que l'éponge brûlée offre un moyen de le combattre. Plus d'un conscrit en a fait usage pour se donner un goître volumineux qui l'exemptât du service militaire, et M. Grange cite des témoignages authentiques de personnes qui, quelquefois involontairement, ont contracté temporairement le goître en faisant usage de ces eaux.

» La vallée de Shore, dans l'Hymalaya, a présenté à l'observation d'un chirurgien distingué des armées anglaises, des faits de ce genre qui sont extrêmement frappants, par suite de l'obligation imposée aux différentes castes indiennes de faire usage d'eaux puisées à des sources différentes.

» M. Grange devait naturellement se demander quel était l'ingrédient nuisible contenu dans les eaux qui paraissent avoir sur les populations l'action malfaisante qui nous occupe. Des analyses chimiques nombreuses

et exactes pouvaient seules l'éclairer à cet égard. Il a, en effet, analysé les eaux d'un assez grand nombre de localités dont les populations sont affligées par le goître. Il y a trouvé des substances diverses qui, lorsqu'elles sont seules, sont inoffensives, telles que le carbonate de chaux qui, à lui seul, ne donne pas le goître; mais parmi ces substances, il a rencontré généralement une proportion notable de magnésie à l'état de sulfate ou de chlorure naturellement très-solubles, ou de carbonate dissous à l'aide de l'acide carbonique.

» M. Grange est porté à conclure, d'après cela, que la magnésie à l'état de sel soluble est la cause du goître; et dans beaucoup de cas, au moins, la composition distinctive des terrains sur lesquels le goître est endémique, semble favoriser cette opinion.

» Les objections très-nombreuses qu'elle a soulevées n'empêchent pas qu'on ne puisse conclure avec beaucoup de vraisemblance, des faits observés, que le goître et le crétinisme doivent leur origine à certains éléments que les eaux empruntent au sol qu'elles traversent. M. Grange cite des localités où toute la population est affligée du goître; une seule famille possède une citerne et elle en est exempte. Monseigneur l'archevêque de Chambéry avait déjà cité des faits du même genre.

» Le premier moyen et le plus certainement inoffensif de délivrer du goître les populations qui en sont affligées, semblerait être, d'après cela, de leur fournir d'autres eaux, des eaux qui n'eussent pas traversé de terrains propres à les vicier. Quand ce moyen est impraticable, on peut recourir au remède souverain découvert par le Dr Coindet, à l'iode, en mettant les populations à même de faire usage de sel très-légèrement ioduré. Par là on peut espérer les faire jouir du même genre d'immunité que les populations littorales qui, absorbant, sans le savoir, une quantité assez notable d'iode dans les produits marins qui entrent dans leur nourriture, sont constamment exemptes du goître, quels que soient le sol sur lequel elles vivent et les eaux qu'il leur donne.

» Des essais dans les deux genres ont été faits en Savoie, sous la direction de M. Grange. Ils ont eu un commencement de succès qui doit faire désirer qu'ils soient continués et multipliés; et nous rappellerons à cette occasion qu'en 1835 le gouvernement de la Nouvelle-Grenade, dans l'Amérique méridionale, a fait distribuer aux populations goîtreuses des sels iodifères, provenant de la province d'Antioquia, dans laquelle le goître est inconnu, et que cet essai a été suivi d'un succès incontestable.

» Nous ne pousserons pas plus loin cette analyse. Malgré les bornes

étroites dans lesquelles nous avons cru devoir la renfermer, elle suffira, nous l'espérons, pour faire apprécier à l'Académie le but éminemment utile des recherches de M. Grange, la base large et solide qu'il leur a donnée et le genre de probabilité des inductions qu'il est conduit à en tirer. L'Académie a pu voir que des deux principales opinions qui ont été émises sur la cause du goître, l'une qui tend à la faire remonter à des conditions générales, sociales et topographiques auxquelles les populations se trouveraient soumises, ne serait pas confirmée par les recherches de M. Grange; l'autre opinion, qui consiste, au contraire, à attribuer l'apparition endémique du goître à une *cause tellurique*, trouverait un appui dans les recherches de l'auteur.

» M. Grange a été plus loin, et, après avoir circonscrit les régions à goîtres dans certaines zones géologiques, il a cru pouvoir signaler la magnésie comme étant l'agent principal de la production de cette maladie. Sans se prononcer sur cette dernière opinion, qui ne paraît pas établie jusqu'ici sur des bases irrécusables, votre Commission n'a pu s'empêcher de reconnaître que dans les contrées étudiées jusqu'à présent par M. Grange la magnésie est, en effet, très-répandue dans les terrains sur lesquels le goître est endémique, et dans les eaux qui en proviennent; reste à savoir si, indépendamment de la magnésie, il n'existe pas dans ces eaux un principe actif, mais en très-faibles doses, et qui jusqu'ici aurait échappé aux analyses. Dans cette supposition, il serait intéressant de diriger les analyses de manière à découvrir ce principe, quel qu'il pût être et quelque minime que fût sa proportion dans les eaux.

Conclusions.

» Nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de remercier M. Grange de ses intéressantes communications, et de l'engager à continuer ses recherches sur les causes du goître et du crétinisme, et sur les moyens d'en préserver les populations.

» Nous avons l'honneur de lui proposer, en outre, de décider que le présent Rapport sera adressé à MM. les Ministres de l'Instruction publique et de l'Agriculture et du Commerce, en témoignage de l'intérêt que l'Académie porte à l'étude approfondie d'un sujet qui touche à la fois à la physiologie, à l'hygiène et même au progrès moral d'une partie de la population du pays. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section d'Astronomie, en remplacement de *M. Dunlop*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 43,

M. Argelander obtient. . .	42	suffrages.
M. Adams.	1	

M. **Argelander**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Cinquième Mémoire sur les causes les plus intimes des formes cristallines, avec son application à la vérification des formules chimiques et des formes minéralogiques douteuses; par* **M. A. Gaudin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« Depuis vingt ans, époque à laquelle j'ai conçu ma théorie sur le groupement des atomes, je n'ai cessé d'en poursuivre la vérification, en cherchant à expliquer les cas qui lui paraissaient contraires au premier abord. Il m'est toujours arrivé de rendre compte, par des dispositions nouvelles très-simples, des faits qui m'avaient semblé inexplicables. Je prendrai pour sujet de ce Mémoire quelques faits qui montreront, je pense, la vérité de ma théorie et son utilité, soit pour la vérification des formules chimiques, soit pour l'indication des formes primitives réelles à adopter pour les cas douteux.

» *Sulfates.* — Je suis forcé, pour ce genre de sels, de supposer que la molécule cristallisable est la molécule chimique doublée. En effet, si je me bornais à prendre la molécule chimique pour la molécule cristallisable, j'aurais un octaèdre à base carrée, et, par suite, des cristaux cubiques ou en prisme carré, tandis que les sulfates anhydres cristallisent généralement en prismes droits rhomboïdaux. Il n'en est plus ainsi quand on double la molécule; on obtient alors un prisme droit rhomboïdal : en effet, 2A, 2B, 8C, molécule chimique doublée, ne peuvent former qu'un prisme droit rhomboïdal, par la raison bien simple que 2A, 2B, atomes principaux placés dans un même plan, engendrent nécessairement un rhombe; tandis

que 4 C, se plaçant tant au-dessus qu'au-dessous de 2 A, 2 B, ils composent 4 molécules linéaires parallèles inégalement espacées, deux à deux en regard, qui donnent le prisme rhomboïdal droit.

» *Pyroxène.* — Je montre que la formule du pyroxène peut être assimilée à celle de la dolomie, en mettant le silicium en place du carbone. Cette formule me paraît une preuve évidente de la formule SiO^2 que j'ai indiquée il y a vingt ans pour la silice.

» *Tourmaline.* — La formule de la tourmaline n'a pu encore être établie. Je parviens à la déterminer à l'aide de ma théorie.

» *Acide stéarique.* — J'ai essayé anciennement de grouper les atomes indiqués par les analyses d'alors qui n'accusaient que 5 atomes d'oxygène sans pouvoir y réussir. Il y a très-peu de jours, j'ai repris cette recherche; mais cette fois j'ai suivi la formule indiquée dans le *Traité de Chimie* de M. Regnault, qui est O^7, C^{68}, H^{136}. Avec ces éléments, j'ai réussi immédiatement à former un groupe symétrique. Voici comment j'ai procédé :

» J'ai remarqué d'abord que le nombre 7 des atomes principaux d'oxygène donnait un centre général avec le système hexagonal. Plaçant donc les 7 atomes d'oxygène dans un même plan, 6 autour de 1, je n'avais plus qu'à disposer, suivant le même ordre, les 68 molécules d'hydrogène bicarboné qui m'indiquaient autant d'axes secondaires, ayant pour centre 1 atome de carbone, et à chaque extrémité 1 atome d'hydrogène.

» Les nombres de molécules linéaires que l'on peut placer dans le système hexagonal sont successivement 7, 13, 19, 81, 37, 55, 61, etc. M'arrêtant au nombre 61, j'ai remarqué bientôt qu'en tenant compte des sept axes de premier ordre, il n'y a place, dans un pareil hexagone, que pour cinquante-quatre axes du second ordre; mais en plaçant sept axes du second ordre, tant au-dessus qu'au-dessous des atomes d'oxygène, on trouve le placement symétrique des quatorze axes restant pour compléter le nombre 68. Par ce moyen, on obtient un groupe général comprenant 7 molécules d'eau linéaires et 68 molécules, linéaires aussi, d'hydrogène bicarboné, en remarquant qu'il y a, à ce compte, 14 atomes d'hydrogène communs aux 7 molécules d'eau et aux 14 molécules d'hydrogène bicarboné formant les sept axes principaux.

» Cet ensemble compose, en définitive, un prisme hexagonal régulier, ayant pour hauteur un axe de second ordre, avec sept axes de dimension triple, qui dessinent en-dessus comme en-dessous les douze faces de pyramides hexagones tronquées.

» De l'ensemble de mes recherches, je me crois donc aujourd'hui en droit

de conclure que je suis parvenu à *découvrir la véritable forme primitive des corps avec la loi qui préside au groupement des atomes pour engendrer ces molécules, la forme des molécules étant d'accord avec les solides de clivage d'Haüy, l'isomorphisme, l'hémiédrie, le bimorphisme, et les formules chimiques, tout en donnant une existence réelle aux atomes spécifiés et nombrés par ces analyses,* pourvu toutefois que l'on prenne SiO^2 pour la formule de la silice. Cette formule changeant, il est certain que ma théorie serait complétement détruite; mais je ne redoute rien de ce côté : car c'est précisément la fixation de cette formule qui a fait le sujet de mon premier Mémoire, le seul qui ait été imprimé intégralement il y a dix-huit ans dans les *Annales de Chimie et de Physique;* et rien ne m'a tant étonné que l'indifférence des savants sur une question pareille, qui est la clef de la plupart des formules minéralogiques et la base de toutes théories sur le groupement des atomes, par la variété extraordinaire des composés silicifères. »

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Solution de quelques questions relatives au mouvement d'un corps solide pesant posé sur un plan horizontal; par* **M. V. Puiseux.** (Extrait.)

« Je suppose le corps et le plan parfaitement polis, de sorte qu'on puisse faire abstraction du frottement; je néglige également la résistance de l'air. Je considère d'abord un ellipsoïde à trois axes inégaux et même hétérogène, mais tel cependant que le centre de figure soit le centre de gravité, et que les axes géométriques coïncident avec les axes principaux d'inertie. On sait qu'un pareil corps est en équilibre, lorsqu'il repose sur un plan horizontal par un de ses sommets, et que l'équilibre est instable quand ce sommet n'appartient pas au petit axe. Mais, si, après avoir écarté très-peu l'ellipsoïde d'une position d'équilibre et imprimé de très-petites vitesses à ses différents points, on lui donne, en outre, une vitesse de rotation finie autour de l'axe qui était d'abord vertical, il pourra se faire que cet axe s'écarte toujours très-peu de la verticale, lors même que la position d'équilibre était instable. Je détermine les conditions qui doivent être remplies pour qu'il en soit ainsi; par exemple, je trouve que le grand axe d'un ellipsoïde homogène pourra rester toujours sensiblement vertical, si la vitesse de rotation autour de cet axe surpasse une certaine limite que j'assigne (1).

(1) Dans la pratique, où il faut tenir compte du frottement contre le plan et de la résistance de l'air, on peut dire seulement que le grand axe de l'ellipsoïde restera sensiblement vertical, tant que la vitesse de rotation ne sera pas abaissée, par les deux causes dont on vient de parler, au-dessous de la limite assignée.

» Toutes les fois qu'un des axes de l'ellipsoïde fait toujours un petit angle avec la verticale, j'intègre, par approximation, les équations du mouvement, de sorte qu'on peut assigner la position du corps à toute époque donnée.

» Je montre ensuite que la même analyse et les mêmes conclusions s'appliquent au mouvement d'un corps de forme quelconque posé sur un plan horizontal, dans le cas où l'un des axes principaux du centre de gravité est normal à la surface du corps, et a été écarté de la verticale d'une très-petite quantité.

» Enfin, je cherche le mouvement d'un corps absolument quelconque posé sur un plan horizontal, lorsque, après l'avoir un peu écarté d'une position d'équilibre, on n'a imprimé que de très-petites vitesses à tous ses points, et dans le cas où la droite qui, dans la position d'équilibre, joignait le centre de gravité au point de contact, fait toujours un petit angle avec la verticale. J'obtiens les conditions nécessaires pour que cet angle reste, en effet, très-petit, et je retrouve les conditions connues de la stabilité de l'équilibre : lorsqu'elles sont remplies, j'intègre, par approximation, les équations du mouvement, et j'en conclus l'existence de deux plans remarquables qui se coupent suivant la normale menée du centre de gravité à la surface du corps. Ces plans, qui, en général, ne sont pas rectangulaires, sont fixes dans le corps et jouissent de la propriété que les projections sur une verticale des points du corps qui s'y trouvent oscillent comme le fait l'extrémité d'un pendule simple : les oscillations sont synchrones pour les points d'un même plan, mais leur durée n'est pas la même pour les deux plans.

» Je remarque aussi que lorsqu'un corps pesant posé sur un plan horizontal a été un peu dérangé d'une position d'équilibre stable, il n'est pas exact de dire qu'il s'en écartera toujours très-peu; car, indépendamment du mouvement de translation horizontale que le centre de gravité peut prendre, le corps tournera autour de la verticale menée par ce centre d'un angle dont je donne l'expression, et qui, en général, croîtra indéfiniment avec le temps (abstraction faite du frottement). »

SACCHARIMÉTRIE OPTIQUE. — *Réponse de* **M. Clerget** *aux dernières observations de* M. Payen.

« De nouvelles remarques sur la saccharimétrie optique ont été présentées par M. Payen dans la dernière séance de l'Académie; elles se rapportent à cette supposition, que si le procédé de l'inversion donne le moyen d'écarter,

dans l'analyse des sucres bruts, l'influence des *substances lévo-gyres* qui peuvent se trouver réunies au sucre réel, ce procédé est impuissant pour se garantir des perturbations dues à la présence des substances dextro-gyres; d'où il *résulterait une double erreur en ce que ces substances seraient comptées comme sucre cristallisable,* alors que, *d'un autre côté,* elles mettraient obstacle à l'extraction d'une partie notable de ce sucre.

» Si M. Payen veut bien se reporter à mon Mémoire, il reconnaîtra que l'inversion, telle que je la pratique, élimine entièrement dans l'analyse l'influence des substances dextro-gyres, telles que la *dextrine*, le sucre de *raisin,* etc., tout aussi bien que celle des substances lévo-gyres.

» Du reste, M. Payen se trompe quant aux expériences faites dernièrement à la Guadeloupe par M. Guyet, ingénieur civil. Il me suffit, pour le démontrer, de citer textuellement le passage du Rapport de M. Guyet auquel M. Payen fait allusion.

« Le résultat après l'inversion (dans l'analyse des mélasses), comparé à » la notation directe, décèle la présence d'un principe doué de la propriété » de dévier la lumière polarisée dans le même sens que le sucre cristalli- » sable. J'ignore si ce principe préexiste dans la canne ou s'il est le résultat » de la fermentation. Ce point étant douteux, je crois qu'on ne peut avoir » une foi absolue dans les indications du saccharimètre *lorsqu'il s'agit de* » *juger du glucose* que contient une mélasse ou un vesou. »

» On voit que l'observation de M. Guyet, d'ailleurs conforme aux résultats de mes propres recherches, est entièrement étrangère à la détermination du sucre *cristallisable,* et qu'elle ne se rapporte qu'à la difficulté de doser le glucose dans les substances dont il s'agit, lorsqu'on fait uniquement usage des moyens optiques. Or ceci est entièrement en dehors de la question. »

Sur la Note qui précède, **M. Payen** présente les remarques suivantes :

« Bien que l'espèce de polémique hebdomadaire, engagée par l'auteur sur un Rapport dont les conclusions ont été adoptées, offre bien peu d'intérêt et puisse être fatigante pour l'Académie, on ne saurait laisser sans réplique des apparences de réponse : car on donnerait lieu de croire que ces réclamations sont fondées; cependant la nouvelle Note ne résout rien en ce qui touche les objections principales.

» En effet, le passage cité du Rapport de M. Guyet établit d'abord qu'*on ne peut avoir une foi absolue dans les indications du saccharimètre, lorsqu'il s'agit de juger du glucose que contient une mélasse ou un vesou.* C'est là un

reproche que je n'avais pas moi-même adressé à l'instrument arrangé par l'auteur, mais qu'on pouvait également déduire des observations de MM. Dubrunfaut, Guillon, etc.

» En second lieu, M. Guyet, annonçant que *le résultat après l'inversion* (dans l'analyse des mélasses), *comparé à la notation directe, décèle la présence d'un principe doué de la propriété de dévier la lumière polarisée dans le même sens que le sucre cristallisable,* appuie, par ce fait même, les observations précitées, et s'il n'en tire pas immédiatement la conclusion que le procédé d'inversion par les acides est insuffisant pour déterminer, dans tous les cas, la proportion du sucre cristallisable, on peut admettre que cette conclusion deviendra nécessaire dès qu'on aura pu reconnaître que les assertions de MM. Dubrunfaut et Guillon sont exactes, comme on doit s'y attendre de la part d'expérimentateurs aussi habiles et consciencieux; qu'alors on admettra avec eux aussi, que l'annulation du pouvoir rotatoire des glucoses, par les alcalis caustiques, est préférable à l'inversion par les acides.

» A la vérité, ce traitement, qui paraît indispensable, complique encore l'essai saccharimétrique, car il oblige, en général, à effectuer une décoloration et une filtration de plus.

» L'auteur de la Note assure que l'inversion, telle qu'il la pratique, élimine l'influence des substances *dextro-gyres* et *lévo-gyres;* mais, à cet égard, il renvoie à son Mémoire : il aurait mieux fait, au lieu de s'en référer à un Mémoire que je n'ai pas encore eu sous les yeux, d'indiquer son moyen, car chacun l'eût admis s'il eût été exact. Jusque-là, il est prudent de s'en rapporter aux faits connus et aux expériences d'un savant tel que M. Dubrunfaut.

» S'il était possible que l'inversion par les acides devînt, dans tous les cas, plus exacte que l'action des alcalis, il n'en resterait pas moins bien évident que la méthode de saccharimétrie optique ne tient nul compte des sels ni de diverses matières organiques, qui cependant ont une grande influence sur la valeur et le rendement des sucres bruts, qu'ainsi l'emploi exclusif de cette méthode donnerait souvent des résultats contraires à l'équité; c'est le point capital de la question, que le Mémoire de M. Peligot et les conclusions du Rapport ont élucidé et qu'on ne parviendra pas à obscurcir maintenant. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MINÉRALOGIE. — *Expériences sur la production artificielle de l'apatite, de la topaze, et de quelques autres métaux fluorifères; par* **M. A. Daubrée.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Berthier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« Dans un précédent travail, j'ai montré comment on peut obtenir en cristaux l'oxyde d'étain et l'oxyde de titane, en décomposant, par la vapeur d'eau, les chlorures de ces métaux; ainsi la théorie qui fait dériver certains gîtes stannifères et titanifères de la décomposition de chlorures et de fluorures d'étain et de titane se trouve confirmée d'une manière satisfaisante par l'expérience.

» L'apatite, fort rare dans les filons de plomb, de cuivre, d'argent et de la plupart des métaux, est au contraire très-habituelle dans les gîtes de minerai d'étain. Guidé par la généralité du fait, j'ajoutais dans un Mémoire antérieur que l'apatite doit probablement aussi son origine à l'arrivée du fluorure ou du chlorure de phosphore. Il était d'autant plus intéressant pour la théorie des gîtes métallifères de vérifier expérimentalement cette seconde assertion, que l'apatite est un composé complexe qui n'a pu être encore obtenu dans les laboratoires, même à l'état amorphe. Or, cette fois encore, si l'on réalise par l'expérience les conditions que l'étude géologique a suggérées, on obtient, avec la plus grande facilité, l'apatite artificielle.

» Il suffit pour cela de faire passer sur de la chaux caustique soumise, dans un tube de porcelaine, à la chaleur rouge sombre, un courant de vapeur, de chlorure de phosphore. A la suite d'une réaction qui est accompagnée d'une incandescence des plus vives, il se forme du chlorure de calcium et du phosphate de chaux tribasique. Une partie du chlorure de calcium reste libre, une autre partie se combine au phosphate et donne un chlorophosphate, insoluble dans l'eau et dans l'acide acétique, qui a exactement la composition de l'apatite naturelle. En examinant au microscope ce chlorophosphate, on reconnaît qu'il a cristallisé sous forme de petits prismes hexagonaux; il a donc, non-seulement la composition, mais aussi la forme cristalline de l'apatite naturelle. Sa densité est de 2,98, c'est-à-dire un peu moindre que celle de l'apatite naturelle; ce qui résulte sans doute de ce que cette dernière renferme toujours, au lieu de chlorure de calcium, du fluorure de calcium en quantité prédominante: or ce dernier a une densité beaucoup plus forte que le chlorure correspondant.

» Si, au lieu d'opérer sur de la chaux caustique, on emploie de la chaux éteinte, on obtient aussi de l'apatite. La chaux carbonatée naturelle (craie), chauffée dans les mêmes conditions, fournit également de l'apatite.

» La magnésie, traitée de la même manière que la chaux, donne un phosphate de magnésie anhydre et cristallisé sous une forme qui dérive du prisme rhomboïdal droit. Mais ce phosphate ne retient pas de chlorure à l'état de combinaison. Cette différence entre la magnésie et la chaux peut expliquer pourquoi l'apatite magnésienne manque dans tous les nombreux gisements où l'on a signalé l'apatite ordinaire; la waguérite ou apatite magnésienne n'a été en effet rencontrée jusqu'à présent que dans une seule localité, dans le Saltzbourg.

» L'alumine et l'aluminate de soude traités comme la chaux ne donnent pas de composé correspondant à l'apatite.

» La silice, chauffée au rouge, en présence d'un courant de chlorure de phosphore, se décompose avec une grande facilité et fournit du chlorure de silicium qui se dégage avec du chlorure de phosphore. La facilité de la décomposition de la silice par le chlorure de phosphore fournira, sans doute, un moyen commode pour préparer le chlorure de silicium.

» D'après les considérations théoriques que j'ai exposées précédemment sur l'origine de la topaze, j'ai été conduit à essayer de former ce minéral par un procédé analogue à celui qui fournit l'apatite. De l'alumine bien pure et calcinée a été soumise, à la chaleur rouge-blanc, à l'action d'un courant de fluorure de silicium. Après deux attaques de cette espèce, l'alumine avait augmenté en poids de 74,17 pour 100. Le produit renferme du fluor, et, de plus, ce fluor y est à un état de combinaison que n'attaque aucunement l'acide sulfurique concentré et bouillant. Par ce seul caractère, le composé dont il s'agit présente une grande ressemblance avec la topaze, dont il renferme les quatre éléments. Une première analyse quantitative faite de ce produit a indiqué qu'il est très-voisin de la topaze, s'il ne lui est pas identique. Sa densité, qui est 3,47, est la même que celle de la topaze naturelle.

» La topaze prend aussi naissance en présence de l'eau à une température élevée, ainsi qu'il résulte d'une expérience faite sur le diaspore, hydrate d'alumine naturel qui ne perd complétement son eau qu'à une température voisine du rouge sombre.

» Jusqu'à présent, on n'avait pu imiter ni la topaze, ni aucun des silicates fluorifères de la nature.

» Un aluminate de soude renfermant un équivalent de chacun de ses

deux éléments se transforme, par l'action du fluorure de silicium, en un silicate d'alumine et de soude qui renferme du fluor. Dans ce produit, qui est décomposé par l'acide sulfurique concentré, le fluor paraît être combiné dans un état analogue à celui où il se trouve dans les micas; on sait en effet qu'une partie des micas, surtout après qu'ils ont été fondus, sont attaquables par l'acide sulfurique.

» De la magnésie anhydre soumise à l'action du fluorure de silicium se change en un silicate fluorifère à structure fibreuse; le composé a la même densité que le chondrodite avec lequel il paraît avoir une grande analogie chimique.

» Le chlorure de tungstène en présence de la chaux donne du chlorure de calcium et du tungstate de chaux, qui est de la schéelite, mais qui est amorphe.

» Ainsi, deux des minéraux caractéristiques des amas stannifères, l'apatite et la topaze, prennent naissance; comme l'oxyde d'étain cristallisé lui-même, dans la décomposition de chlorures et de fluorures, et par un procédé qui diffère de ceux employés, jusqu'à présent, pour l'imitation des minéraux. Toutes ces réactions viennent successivement confirmer la théorie de ces gîtes métallifères, telle que je l'ai proposée en 1841, théorie qui consiste à les considérer comme engendrés par l'arrivée de *chlorures* et de *fluorures volatils* émanant des profondeurs.

» Les expériences dont les résultats viennent d'être exposés amènent encore à reconnaître ce que l'étude des gisements avait fait pressentir, savoir que dans le métamorphisme de certaines roches cristallines, les fluorures et chlorures paraissent aussi avoir joué un rôle important. Telles sont, par exemple, les roches à topaze de la Saxe, celles de Villarica au Brésil, où la topaze est pénétrée de fer oligiste et de rutile; telles sont aussi les roches métamorphiques de localités plus nombreuses qui sont caractérisées par la présence de l'apatite, comme celles du Zillerthal, du Saint-Gothard, de l'Ilmen, de diverses localités des États-Unis et de Ceylan. »

MÉDECINE LÉGALE. — *De la présence des poisons minéraux dans le système nerveux, à la suite des empoisonnements aigus; par* **M. Roucher.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Boussingault.)

« Dans son ensemble, la question des poisons minéraux dans le système nerveux ne paraît pas avoir été l'objet d'un examen spécial; elle se trouve

seulement résolue négativement par M. Flandin, dans son *Traité des Poisons*.

» Toutefois, dans ces derniers temps, à la suite d'intoxications plus ou moins rapides, l'arsenic et le plomb ont été retrouvés dans l'encéphale par plusieurs expérimentateurs ; le cuivre a été signalé une fois dans la moelle épinière seulement ; et l'on sait, enfin, d'après les recherches de M. Millon, que l'antimoine s'accumule dans le cerveau, lorsque la mort survient au milieu de symptômes nerveux indiquant le lieu principal de l'action toxique.

» Les faits anciens de ce genre ne méritent pas une confiance suffisante, malgré leur nombre, et n'ont point été généralisés. Les expériences que j'ai entreprises sur des chiens, pour m'assurer de leur généralité, ont porté, jusqu'à présent, sur l'arsenic, le plomb, le cuivre et le mercure.

» Dans deux essais faits sur l'arsenic, cette substance a été retrouvée chaque fois en quantités appréciables dans le cerveau.

» Le mercure y a été retrouvé constamment, à la suite de trois empoisonnements par le sublimé.

» Le cuivre s'y est rencontré cinq fois sur six, dans des empoisonnements par le sulfate de cuivre à diverses doses. La proportion de l'oxyde, évaluée trois fois, a varié entre 3 et 10 dix-millièmes. Le cerveau des chiens non empoisonnés n'en a point fourni en quantité appréciable.

» Le plomb a été retiré, dans la proportion de 8 dix-millièmes de métal, du cerveau d'un chien mort en trois jours, à la suite de l'administration de 3 grammes d'acétate de plomb (œsophage lié). Cette proportion est évidemment extra-normale.

» La présence des substances précédentes dans le système nerveux y fait pressentir celle des autres poisons minéraux ; elle permet de supposer que ceux-ci, de même que les poisons organiques, exercent une action spéciale sur les centres nerveux, au moins dans quelques-unes des formes d'empoisonnement auxquelles ils donnent lieu. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur un nouveau procédé pour éteindre les incendies; par* **M. Phillips,** ingénieur anglais. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pouillet, Despretz.)

« Avant d'entrer dans les détails de la description de mon procédé, il n'est pas inutile, dit l'auteur, de rappeler, en quelques mots, les conditions d'existence de la flamme, afin de faire mieux comprendre le moyen que j'emploie pour parvenir à l'éteindre et les résultats que j'ai obtenus.

» L'existence de la flamme dépend de trois conditions essentielles : le

calorique, le gaz inflammable et l'air ou oxygène. Si une ou plusieurs de ces conditions sont détruites, la flamme ne peut exister; or la vapeur produite par l'appareil que j'ai nommé *Fire-Annihilator* neutralise à la fois ces trois conditions d'existence de la flamme. En effet, 1° le gaz de la machine, lancé sur la flamme, la réduit à une température à laquelle elle ne peut exister; 2° cette vapeur, déchargée au milieu des gaz inflammables qui s'échappent des matières en combustion, les annule et les rend incombustibles; 3° cette vapeur, se mêlant à l'air, détruit sa faculté d'entretenir la combustion.

» C'est la flamme qui propage le feu avec rapidité, et qui, par sa chaleur intense, entretient les matières combustibles à l'état incandescent. Par conséquent, il est de la plus haute importance d'arrêter, d'anéantir la flamme; c'est là le résultat obtenu par le *Fire-Annihilator*.

» L'eau n'a point d'action sur l'air ni sur la flamme; elle ne possède qu'une seule propriété contre le feu, celle de refroidir les corps combustibles et d'empêcher la génération des gaz inflammables : d'où il suit que l'air inaltéré par l'eau, se précipite avec fureur vers le feu. La flamme, sur laquelle l'eau est également impuissante, développe par sa chaleur la combustibilité de toutes les matières qui l'entourent, les embrase; l'incendie se propage avec violence jusqu'à ce que l'immersion lui dérobe ses aliments, car l'eau n'agit que sur les points qu'elle a successivement frappés et saturés.

» Voici maintenant comme j'opère :

» Le principe de mon invention consiste dans la production de gaz résultant de la combustion. Ma machine portative se charge avec une composition de charbon de bois, de côke, de nitrate de potasse et de sulfate de chaux. Ces matières sont mêlées ensemble avec de l'eau et préparées en forme de brique. Pour mettre cette charge en action, une fiole, contenant un mélange de chlorate de potasse et de sucre, au-dessus duquel est placée une petite bouteille d'acide sulfurique, est introduite dans une cavité ménagée au centre de la brique. Cette charge ainsi préparée est placée dans un cylindre percé de plusieurs trous, et ce cylindre dans un second plus grand, également percé de trous pour le passage du gaz. Le tout est placé dans une double boîte cylindrique, construite de manière à contenir, dans la partie inférieure, un peu d'eau.

» L'appareil ainsi préparé est fermé par deux couvercles ayant une ouverture pour l'échappement des vapeurs.

» Une verge de fer pointue, surmontée d'un bouton et destinée à briser la fiole, est introduite par le centre des couvercles. La verge de fer étant

poussée, brise la fiole. L'acide sulfurique se répandant sur le mélange de chlorate de potasse et de sucre, l'ignition se produit. Cette flamme se répandant sur la surface supérieure de la brique, une seconde ignition a lieu instantanément. Des gaz à une haute température se dégagent, lesquels, passant à travers les trous des cylindres, vont agir sur le réservoir contenant l'eau, et produisent la vapeur. Cette vapeur d'eau, se mêlant avec les gaz, s'échappe avec eux par l'orifice de la machine. Ce jet, qui continue jusqu'à ce que la charge soit entièrement brûlée et l'eau épuisée, forme un nuage épais qui se dilate et se répand dans l'atmosphère du feu.

» On comprend que la réduction de la flamme, qui a lieu instantanément, réduit aussi le courant d'air par lequel la combustion était entretenue; les matières enflammées se trouvant enveloppées par la vapeur sortant de la machine, la combustion cesse, la chaleur est absorbée et le feu éteint.

» Nous devons ajouter que la vapeur projetée par la machine n'exhale aucune odeur insupportable, et qu'elle joint à sa puissance de compression et de destruction de la flamme, une innocuité parfaite pour la respiration et la vie de l'homme.

» De nombreuses expériences de mon procédé ont été faites sur une grande échelle, en Angleterre, tantôt sur des incendies provoqués artificiellement dans des maisons ou des navires encombrés de matières inflammables, telles que poix, résine, goudron, bois, etc., tantôt sur des incendies véritables; et toutes ces expériences ont été couronnées de succès. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Nouvelle Note sur la greffe en rameaux à œil dormant; par* **M. Loiseau.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« La greffe en rameau à œil dormant, comme la greffe en rameau à œil poussant d'été, peut se pratiquer, soit avec des rameaux de l'année, soit avec des rameaux de l'année précédente. Elle n'exige pas plus de précaution; il suffit, comme pour la précédente, de couper les feuilles des rameaux de l'année, et, si l'on emploie des rameaux des années précédentes, de choisir les yeux sains et non encore développés, qui se trouvent plus particulièrement à la base de ces rameaux, principalement sur les arbres non soumis à la taille. Le reste de l'opération se pratique absolument comme pour la greffe en rameau en saison ordinaire.

» J'ai pratiqué cette greffe en rameau à œil dormant, depuis le mois d'août jusqu'en octobre, et souvent lorsque déjà le sujet avait cessé de

végéter; j'ai toujours obtenu le même succès, soit par la greffe en couronne latérale, soit par la greffe en fente.

» D'après des expériences nombreuses et faites dans des conditions peu favorables, je crois pouvoir conclure que, contrairement à ce que disent tous les auteurs, on peut 1° greffer en rameau avec chance de succès pendant tout le temps de la végétation, à œil poussant depuis le printemps jusqu'au mois d'août, à œil dormant depuis cette dernière époque jusqu'au commencement d'octobre; 2° que l'on peut toute l'année multiplier une espèce ou variété par la greffe en rameau; 3° que l'on peut greffer, même avec les pousses du printemps, de juin en octobre; 4° qu'il n'est pas indispensable de les couper à l'avance.

» La greffe en rameau à œil dormant me paraît avoir quelques avantages sur la greffe en écusson : 1° elle est plus prompte et plus facile à pratiquer; 2° elle n'exige pas que les sujets soient en pleine séve; 3° elle peut se pratiquer et plus tôt et plus tard : pratiquée trop tôt, il peut arriver, comme pour l'écusson, qu'elle vienne à pousser; mais, dans ce cas, le plus ordinairement un seul œil se développe, les autres restent en bon état : elle peut encore se pratiquer plus tard, car elle reprend beaucoup plus promptement; huit jours suffisent ordinairement; 4° la greffe en rameau offre bien plus de garantie contre les gelées et les animaux nuisibles; 5° elle peut avancer la fructification des arbres à pepin d'une année; 6° la poix qui l'entoure lui permet de mieux résister aux grandes chaleurs; 7° elle n'est pas exposée à être noyée par la séve, ni par l'humidité trop abondante; 8° elle peut servir à regreffer les sujets manqués plusieurs fois, et dont la tige, endommagée jusqu'au-dessous du sol, exige que la greffe soit en partie enterrée et même posée sur racine : l'écusson serait difficilement praticable dans ce cas; 9° pratiquée en couronne latérale, elle offre tous les avantages de l'écusson réunis aux avantages de la greffe en rameau. »

MÉDECINE. — *Du siége de l'épilepsie; par* **M. Pascal**, médecin de l'hôpital militaire de Bayonne.

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Andral.)

M. Viau adresse une nouvelle addition à ses précédentes communications sur un *Moteur destiné à remplacer la machine à vapeur.*

(Commission précédemment nommée.)

M. Lambron présente au concours pour le prix de Statistique des *tableaux des sources thermales sulfureuses de la chaîne des Pyrénées.*

(Renvoi à la future Commission.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux-Arts annonce que cette Académie, sur l'invitation qui lui avait été faite par l'Académie des Sciences, d'adjoindre quelques-uns de ses Membres à la Commission chargée d'examiner un travail de *M. P. Landry,* sur l'application des préceptes de l'hygiène à la disposition des villes, a choisi, à cet effet, MM. Le Bas et Blouet, Membres de la Section d'Architecture.

M. de Candolle, récemment élu à une place de Correspondant pour la Section de Botanique, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. Flourens met sous les yeux de l'Académie le premier volume de la *Collection des médecins grecs et latins,* publiée, sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique, par **M. Ch. Daremberg.** (*Voir au Bulletin bibliographique.*) Ce volume contient une première partie des *OEuvres d'Oribase.*

« En 1844, M. Daremberg forma le projet de publier une *Collection des médecins grecs et latins.* Le Gouvernement, pour encourager cette entreprise, confia à ce médecin le soin de faire un catalogue raisonné des manuscrits grecs et latins médicaux des bibliothèques de Paris, puis de visiter les principales bibliothèques de l'Europe (Belgique, Allemagne, Angleterre et Italie). Dans le *plan de la Collection* annexé au premier volume d'Oribase, M. Daremberg rend compte de toutes ses recherches et des découvertes qu'il a faites. Ce n'est pas seulement pour les œuvres d'Oribase et de Rufus, mais pour celles de Galien, d'Aëtius, de Soranus, de Cœlius Aurélianus et de beaucoup d'autres auteurs, qu'il a réuni de nombreux matériaux.

» M. Bussemaker, depuis longtemps occupé d'Oribase, s'est chargé de la constitution du texte, à l'exception des livres anatomiques, de quelques livres chirurgicaux et de certains fragments sur lesquels M. Daremberg a fait des études spéciales. La traduction et les notes sont une œuvre commune. M. Bussemaker a copié les quinze premiers volumes de la *Collection médicale* sur deux manuscrits de Paris ; il les a collationnés sur un manuscrit du Vatican et sur un manuscrit d'Angleterre, signalé pour la première fois par M. Daremberg, qui avait rapporté un *spécimen* des variantes.

» On sait qu'un des grands mérites des œuvres d'Oribase est d'être formées d'extraits textuels de médecins et de chirurgiens anciens, dont plusieurs nous seraient à peu près inconnus, si ces précieux fragments n'avaient été sauvés par le médecin de l'empereur Julien.

» Les livres chirurgicaux d'Oribase ont un intérêt tout particulier ; cependant ils sont peu connus : cela tient à ce que les uns ne sont publiés qu'en grec, et que pour les autres la traduction latine est souvent aussi difficile à entendre que le texte.

» Les livres publiés par Cocchi et par le cardinal Aug. Maï ont été revus sur les manuscrits de Florence et du Vatican, par MM. Bussemaker et Daremberg, pendant leur séjour en Italie.

» Des fragments retrouvés par M. Bussemaker, trois livres de la *Collection médicale*, entièrement inconnus et découverts par Dietz et par M. Daremberg, ajoutent un nouveau prix aux œuvres d'Oribase.

» Le premier volume contient une partie de l'hygiène (*Aliments, Boisson et Exercices*). Les notes des quatre premiers livres portent particulièrement sur l'histoire naturelle, sur un grand nombre de préparations alimentaires, sur plusieurs usages domestiques. Celles du cinquième se rapportent surtout aux moyens de préparation, de conservation et de réfrigération des eaux, aux eaux merveilleuses, aux diverses espèces de vins. Dans les notes du sixième livre on traite de plusieurs points curieux de l'histoire de la gymnastique. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur le système nerveux.*
(Extrait d'une Lettre de **M. Marshal Hall** à M. Flourens.)

« Toujours occupé du système nerveux, j'ai cherché dernièrement s'il est possible d'en isoler complétement les trois sous-systèmes, cérébral, spinal et ganglionnaire.

» Or cela n'est pas possible pour le premier, ou le système cérébral ; car quand même la partie de la moelle épinière placée dans les vertèbres cervicales serait divisée ou détruite, dans les expériences ou par une maladie, la sensibilité et les autres fonctions du cerveau seraient compliquées des fonctions diastaltiques de la moelle allongée, et des fonctions ganglioniques du sous-système ganglionnaire de la tête.

» Mais rien de plus facile que l'isolement des sous-systèmes spinal et ganglionnaire.

» Pour l'isolement du premier, on n'a qu'à enlever, chez la grenouille ou chez le très-jeune chat, d'abord le cerveau, ensuite les autres viscères; il

reste le sous-système spinal : des mouvements respiratoires continuent, la déglutition peut s'effectuer, tous les membres se meuvent dès qu'ils sont irrités; mais plus de sous-système cérébral ou ganglionnaire.

» Pour l'isolement du sous-système ganglionnaire, voici les mesures à prendre. Ayant enlevé le cerveau, il faut détruire la moelle épinière, en évitant absolument l'effusion de sang dans le canal vertébral. Voici comment j'ai réussi à accomplir cet objet : Je me suis servi d'une aiguille de la grandeur convenable; j'y ai enfilé du coton en assez grande quantité pour *remplir* le canal vertébral; j'enfonce alors, en tâtonnant, cette aiguille avec ce coton dans le canal vertébral; j'y détruis la moelle épinière sans permettre l'effusion d'une seule goutte de sang. La circulation, les mouvements péristaltiques des intestins restent, mais plus de mouvements diastaltiques, ou volontaires.

» Voilà donc le sous-système spinal ou diastaltique, et le sous-système ganglionnaire ou péristaltique isolés.

» En se servant de ces manœuvres, on peut expérimenter même sur un de ces sous-systèmes isolément.

» Dans le cas où le sous-système spinal est conservé, la respiration et la déglutition peuvent s'effectuer, comme je l'ai déjà dit, tant que le saut et les autres mouvements *excités* peuvent se manifester.

» Dans le cas du sous-système ganglionnaire isolé, si l'on essaye de faire impression sur la circulation capillaire des pattes ou des poumons de la grenouille, par exemple, en écrasant les autres parties ou viscères, on reconnaît qu'il n'y a pas d'impression produite.

» Je ne sais si les agents qui paraissent faire impression sur le cœur ou le canal intestinal peuvent produire leurs effets sur ces organes ainsi isolés de la moelle épinière. L'expérience est à faire.

» Mais voici des conclusions, à ce qu'il me semble, qu'on peut déduire des faits que j'ai présentés :

» La moelle épinière est non-seulement le centre essentiel des mouvements diastaltiques dits *sympathiques*, mais aussi des mouvements péristaltiques sympathiques.

» Maintenant, quels objets pleins d'intérêt qu'un animal tout jeune ou de sang froid, dépourvu, l'un de tout système nerveux, excepté le sous-système spinal; l'autre de tout système nerveux, excepté le sous-système ganglionnaire!

» C'est vous, Monsieur, qui nous avez mis dans la route de ces isolements des diverses parties du système nerveux. »

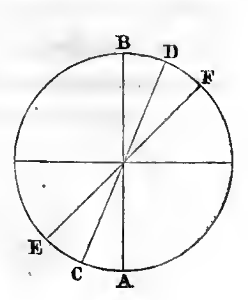
ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Anciennes observations faites par les Membres de l'Académie* del Cimento *sur la marche du pendule.* (Lettre de M **Antinori**, directeur du Musée de Physique et d'Histoire naturelle de Florence, à *M. Arago.*)

« Dès que nous avons eu connaissance de l'ingénieuse démonstration matérielle de la rotation de la terre dont M. Foucault a enrichi la science, nous nous sommes hâtés de la répéter, en construisant l'appareil nécessaire, qui nous a paru très-bien placé à côté de la tribune du grand Galilée. A cette occasion, il était bien naturel de rechercher si, dans les nombreuses expériences faites sur le mouvement du pendule par les Académiciens *del Cimento,* enregistrées dans la riche collection des manuscrits de la Bibliothèque de S. A. I. et R. le Grand Duc, on trouverait quelque chose d'analogue à l'observation de M. Foucault, d'autant plus que M. Puliti se souvenait d'avoir lu que nos Académiciens avaient noté des faits particuliers concernant les oscillations de cet instrument. En effet, après avoir consulté les manuscrits en question, nous avons trouvé exposée bien clairement, à ce qu'il nous semble, l'observation dont M. Foucault a fait une si heureuse application. Vous en jugerez par vous-même. Je vous transcris ci-dessous la Note inédite que l'on trouve dans les manuscrits autographes de Vincent Viviani sur le mouvement du pendule, et deux paragraphes qui ont rapport au sujet en question, et qui sont imprimés, l'un dans les *Saggi di Naturali Esperienze, edizione del* 1841, page 20, et l'autre dans les *Notizie degli Aggrandimenti delle Scienze fisiche in Toscana,* publiées par Targioni, tome II, 2e partie, page 669.

» Dans l'intérêt de l'histoire de la science, dont vous vous montrez toujours expositeur si consciencieux, la Notice que je viens de vous communiquer m'a paru digne de votre attention, d'autant plus qu'elle n'ôte rien au mérite éminent de votre illustre concitoyen.

Note inedite.

« Osservammo che tutti i Penduli da un sol filo deviano dal primo verticale e sempre per il medesimo verso, cioè secondo le linee AB, CD, EF, etc. da destra verso sinistra delle parti anteriori. »



Saggi di Naturali Esperienze, etc.

« Ma perchè l'ordinario pendolo a un sol filo in quella sua libertà di vagare (qualunque ne sia la

» cagione) insensibilmente va traviando dalla prima sua gita, e verso 'l fine, » secondo ch'ei s'avvicina alla quiete, il suo movimento non è più per un » arco verticale, ma par fatto per una spirale ovata in cui più non posson » distinguersi nè noverarsi le vibrazioni, quindi è che, solamente a fine di » fargli tener fin all'ultimo l'istesso cammino, si pensò di appender la palla » a un fil doppio. »

TARGIONI, *Aggrandimenti, etc.*

« A dì 28 novembre 1661. Ricevuta la punta d'un dondolo attaccato ad » un filo solo, quando comincia a inlanguidirsi il suo moto, che lasciato » di vibrare và in spire, sopra polvere di marmo vi disegna il suo viaggio, » che è una spirale ovata, che sempre và restringendosi verso il centro. »

ASTRONOMIE. — *Effets produits sur les hommes et les animaux par l'éclipse totale du 7 août 1850, observée aux îles Sandwich; par* **M. Kutczycki** (1).

« J'ai peu de données sur les effets produits sur les hommes et les animaux. J'ai déjà parlé de l'émotion que j'ai ressentie moi-même. Quelques » personnes qui m'entouraient gardaient aux approches de l'éclipse totale » un silence solennel, et même les Indiens qui remplissaient la grande cour » de la Mission ont interrompu leur loquacité naturelle. Le silence a duré » pendant tout le temps de l'éclipse totale; mais, à la fin, à la réapparition » du Soleil, une acclamation immense et unanime a retenti dans Honolulu » et la campagne environnante, je puis dire dans l'île tout entière. Il » faut avouer cependant que nul cas de terreur superstitieuse parmi les » indigènes n'est parvenu à ma connaissance; il est vrai qu'ils étaient prévenus et bien rassurés sur les effets de l'éclipse. Ils ont montré, en général, une grande curiosité; les rues d'Honolulu, après l'éclipse, étaient » littéralement jonchées de fragments de verre enfumé; mais il y a eu des

---

(1) Les règlements de l'Académie concernant l'étendue des communications qui peuvent être insérées dans le *Compte rendu*, m'avaient imposé le devoir de supprimer de la relation de l'éclipse totale du 7 août dernier, tout ce qui ne se rattachait pas plus ou moins directement à la constitution physique du Soleil ou de la Lune. Ces suppressions ont conduit quelques personnes à supposer que M. Kutczycki avait négligé de remarquer les effets produits sur les hommes et les animaux par le passage subit du jour à la nuit et de la nuit au jour. C'est pour rectifier cette erreur que nous donnons ici le complément de la relation de M. Kutczycki. M le capitaine de vaisseau Bonnard a eu une pensée dont les astronomes de tous les pays se montreront reconnaissants, et l'ingénieur chargé d'observer l'éclipse a parfaitement justifié sa confiance. (AR.)

» cas d'une indifférence complète : on voyait plusieurs cerfs-volants, avec
» lesquels les enfants s'amusent presque continuellement, flotter tranquil-
» lement et se projeter en blanc sur le ciel assombri pendant l'éclipse
» totale. D'après une ancienne superstition des indigènes, les éclipses pré-
» disent la mort des chefs éminents; plus l'éclipse est forte, plus est grand
» le personnage qui doit mourir. Comme pour accomplir cette prédiction,
» le roi Kamehameha est tombé dangereusement malade quelques jours
» avant l'éclipse, et beaucoup de ses sujets croyaient sa mort assurée. Il
» faut ajouter que lui-même était au-dessus de ce préjugé, et que cette
» prétendue menace du ciel n'a en rien aggravé son état. Peu de temps
» après l'éclipse, cette ancienne superstition a été atteinte dans ses derniers
» retranchements par sa guérison.

» Quant à l'impression sur les animaux que les anciens observateurs ont
» consignée dans leurs relations, elle s'est presque complétement vérifiée.
» Tout, en général, l'animal comme l'homme lui-même, à l'approche d'une
» éclipse totale, garde l'immobilité et le silence. Les poules, les premières,
» se sont couchées, non en allant à leurs perchoirs ordinaires, mais en
» s'accroupissant où elles se trouvaient. Des quelques pigeons domestiques
» qui existent à Honolulu, on n'en a pas vu un seul pendant l'éclipse. Les
» chiens, tristes et tremblants, ne répondaient pas à l'appel du maître. Les
» troupeaux, immobiles, ne paissaient pas pendant la durée de l'obscurité;
» je n'ai cependant pas entendu dire que les bœufs se fussent mis en rond
» comme pour se défendre. Les oiseaux sauvages sont si peu nombreux dans
» le pays, qu'il n'y avait pas d'observations à faire de ce côté. Une seule
» exception que j'ai remarquée, c'est que les fourmis, dont une traînée
» travaillait tranquillement sur le mur à côté de moi, n'ont été nullement
» influencées par l'éclipse; elles continuaient paisiblement leur ouvrage.
» C'étaient de toutes petites fourmis remplissant les maisons dans tous les
» pays entre-tropicaux, et qui, généralement habituées à travailler la nuit,
» n'ont fait aucune attention au changement survenu pendant l'éclipse. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur des expériences constatant l'augmentation de rendement due à l'hydropneumatisation des turbines; par* **M. L.-D. Girard.**

« Nous avons indiqué, dans un précédent Mémoire, l'avantage théorique qui pouvait résulter d'une disposition ayant pour but de débarrasser les turbines des eaux extérieures d'aval qui occasionnent une perte notable due

au frottement de ce moteur sur le liquide, et aux tourbillonnements dans les canaux mobiles. La Note présentée aujourd'hui à l'Académie contient le détail d'expériences faites sur une turbine-fontaine d'une force de trente chevaux, placée, depuis cinq ans, dans la papeterie de M. A. Dufay, à Égreville, sous une chute de $1^m,10$.

» Pour avoir d'abord le chiffre du bénéfice dû à la suppression du frottement, nous avons fait marcher la turbine à pleine eau, noyée, puis dénoyée. Nous avons reconnu qu'avec une vitesse de vingt-huit à vingt-neuf tours par minute, le frottement est de 4 pour 100, c'est-à-dire que si l'on représente par 1 le travail de la turbine noyée, le travail de la turbine dénoyée est de 1,04. Le nombre de vingt-huit à vingt-neuf tours étant le minimum de vitesse, 4 pour 100 est le minimum de frottement; en sorte que, pour un nombre de tours plus grand, trente-quatre à trente-cinq tours par exemple, vitesse ordinaire, le frottement croîtra à peu près dans le rapport $\frac{n'^2}{n^2}$, n étant le minimum de tours. D'où il suit que le frottement 0,04 étant correspondant à une dépense Q', pour une autre dépense Q, on aura comme expression du frottement correspondant $\left(\frac{Q'}{Q}\text{ étant égal à K}\right)$, $Kf = f'$.

» Représentant par T le travail de la turbine noyée, par T′ le travail de la turbine dénoyée, on aura alors

$$\frac{T}{T'} = 1 + Kf.$$

Il restait à chercher l'influence des tourbillonnements dans les canaux mobiles par suite de la variation de la dépense.

» A cet effet, nous avons successivement observé le rendement de la turbine avec diverses levées de vanne. Dans plusieurs expériences, nous n'avons pas remarqué une augmentation sensible produite par notre procédé; mais quand la vanne a été au tiers de sa hauteur (ce qui rend $K = 3$), nous avons constaté un accroissement d'effet utile dont l'expression est donnée par la formule

$$\frac{T}{T'} = \frac{n}{n'} \times \frac{Q'}{Q} + f - f',$$

ou

$$\frac{T}{T'} = \frac{n}{n'} \times \frac{Q'}{Q} + f' \frac{n^2}{n'^2} \times \frac{Q'}{Q} - f',$$

les valeurs de n et n', déduites des expériences, étant $n = 34$, $n' = 28,5$.

» Les valeurs de Q et Q′, déduites des observations et de calculs fort simples, étant en fonction des hauteurs de chute

$$\frac{Q'}{Q} = \sqrt{\frac{h'}{h}} = \sqrt{\frac{1.031}{0,82}},$$

on en tire

$$\frac{T}{T'} = \frac{n}{n'} \times \sqrt{\frac{h'}{h}} + f' \frac{n^2}{n'^2} \times \sqrt{\frac{h'}{h}} - f'.$$

Et, en substituant les valeurs numériques,

$$\frac{T}{T'} = \frac{34}{28,5} \times \sqrt{\frac{1,031}{0,82}} + 0,12 \times \frac{\overline{34}^2}{\overline{28,5}^2} \times \sqrt{\frac{1,031}{0,82}} - 0,12 = 1,4,$$

c'est-à-dire que l'hydropneumatisation de la turbine, lorsque la levée des vannes est réduite au tiers de sa hauteur totale, augmente de 40 pour 100 le travail qu'elle transmet, étant noyée.

» Les expériences ne nous ayant donné ce bénéfice qu'avec une levée de vanne du tiers, nous avons été conduit à examiner la construction de la turbine; nous avons reconnu que le nombre des adducteurs étant environ de moitié du nombre des canaux récepteurs, la veine ne pouvait dévier librement que dans le cas spécial indiqué plus haut. D'où il résulte qu'en construisant des turbines où la déviation peut avoir lieu, quelle que soit la levée de vanne, le travail perdu par les tourbillonnements sera constamment racheté. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Photographie sur papier : impression photographique; par* M. **Blanquart Evrard** (de Lille).

« Pour amener la photographie sur papier à l'état industriel, nous avons dit, dans notre communication du 14 courant, qu'il fallait remplacer l'action intense de la lumière par l'action chimique, méthode qui donne tout à la fois le bon marché et l'abondance des produits.

» Deux conditions restent à remplir à ce point de vue.

» 1°. Donner à volonté aux épreuves la coloration qui leur est plus convenable, ou celle qui peut être réclamée par le consommateur;

» 2°. Amener à l'état marchand les épreuves dégagées dans des conditions imparfaites, c'est-à-dire trop pâles ou trop foncées, afin d'éviter les non-valeurs.

» On arrive à ces résultats par les moyens suivants :

» *Décoloration.* — Après avoir été séchées, les épreuves sorties trop

noires de l'impression sont amenées à l'état de décoloration convenable, en les plongeant dans un bain d'eau ordinaire, dans lequel on a versé quelques gouttes de bromure d'iode, en quantité suffisante pour lui donner une légère couleur jaune pâle.

» Le bromure d'iode dissout l'image photographique; son action graduelle est sensible à l'œil, principalement à la lumière du jour : on la fait cesser à volonté en passant l'épreuve dans le bain d'hyposulfite, qui s'empare en quelques secondes de l'excédant du bromure d'iode, après quoi on lave à grande eau.

» *Coloration.* — Pour renforcer les épreuves trop pâles, on les imbibe d'acide acétique. Sous l'influence de cet agent, le papier devient ferme comme du parchemin, et il acquiert le même degré de transparence qu'un papier huilé.

» Dans cet état, il est plongé dans un bain d'acide gallique, auquel ont été ajoutées quelques gouttes de nitrate d'argent.

» On voit alors la coloration de l'image se développer rapidement. On obtient ainsi à volonté les noirs les plus intenses. On arrête l'action au degré voulu, en plongeant l'épreuve dans un bain d'hyposulfite. Il suffit ensuite de laver à grande eau, comme d'usage, pour purger le papier de cet hyposulfite.

» Les spécimens que nous joignons à cette Note montrent à quel degré d'intensité peuvent être amenées les épreuves dont la trace reste à peine marquée sur le papier, tout en conservant aux lumières leur éclat primitif.

» Nous profitons de cette occasion pour signaler la propriété particulière de l'acide acétique, qui préserve de la coloration de l'acide gallique ou du gallonitrate d'argent, les parties du papier destinées à rester blanches, en bornant l'action de ces puissants réactifs à la coloration des sels d'argent qui ont été décomposés par la lumière, qu'ils soient ou non apparents au moment de l'opération. En traitant les épreuves négatives trop faibles, comme nous venons de le décrire pour les épreuves positives, on peut les amener à la coloration la plus intense.

» Ce que nous avons dit jusqu'ici se rapporte à l'amélioration des épreuves déjà anciennement recueillies.

» On peut développer de la même manière, quoique avec moins d'avantage, les épreuves négatives aussitôt après l'exposition, en ajoutant 5 à 10 pour 100 d'acide acétique au bain d'acide gallique. D'abord l'image se présente plus uniformément, dans de meilleures conditions; les blancs se maintiennent plus transparents, et les noirs arrivent à une plus grande

intensité; mais pour cela il ne faut pas abuser de l'exposition, et il est nécessaire de suivre la méthode que nous avons indiquée en 1847, savoir, plonger entièrement l'épreuve dans le bain et non la traiter à l'acide gallique par une seule surface.

» On conçoit que pouvant colorer ou décolorer à volonté les épreuves dégagées dans la première opération, celle que nous pourrions appeler l'*opération mystérieuse*, la photographie arrive à l'état pratique et industriel.

» Nous ne terminerons pas sans dire quelques mots sur une communication que l'Académie a reçue en même temps que la nôtre, dans sa séance du 14 courant.

» L'habile auteur de cette communication a posé un principe auquel il ne faudrait pas donner trop d'étendue, sous peine de s'égarer.

» Le problème ne nous paraît pas être absolument, ainsi qu'il le dit, « rendre le papier positif très-impressionnable sous l'action d'une lumière » relativement très-faible. »

» D'abord, tous les papiers à base d'iode sont des papiers négatifs; c'est à les employer pour épreuves positives que consiste la nouvelle méthode.

» Or, ce n'est pas lorsqu'ils sont très-impressionnables, qu'ils sont propres à donner l'épreuve positive, mais au contraire lorsque leur réductibilité est paralysée par un agent qui ne la permet que sous l'influence de la lumière.

» Ainsi, plus les papiers à base d'iode sont sensibles, moins bons sont les produits en épreuves positives. Plus l'agent *non réductif* introduit dans la préparation dominera, plus cette préparation deviendra précieuse, puisqu'elle permettra de conserver plus longtemps les papiers disposés aux opérations.

» La préparation que nous avons expérimentée en avril 1847, devant la Commission mixte de l'Académie des Sciences et de l'Académie des Beaux-Arts, donne une épreuve à l'objectif normal de M. Daguerre en quinze à vingt secondes. Le papier, ainsi préparé, est donc quinze fois plus sensible que celui dont la préparation vient d'ête indiquée à l'Académie; et c'est précisément pour cela qu'il ne peut produire une épreuve positive satisfaisante, parce que la plus légère action de la lumière, ou le moindre retard dans l'opération, après sa préparation, amène des réductions qui font perdre au papier toute sa fraîcheur lors du traitement à l'acide gallique.

» On peut donc classer pour les résultats dont nous nous occupons, la bonté des préparations jusqu'ici employées dans l'ordre inverse de leur sen-

sibilité, et c'est pour cela que nous estimons au-dessus de la nôtre la préparation de M. Bayard, parce qu'étant moins facilement réductible, elle est moins vite altérée.

» Toutes les préparations de papiers à l'iodure donnent une image positive à la lumière d'une lampe Carcel, et cette image est d'autant moins belle qu'elle est produite en moins de temps. Ainsi, la préparation que j'ai citée donne cette image en moins de dix minutes, et déjà le papier a subi une coloration totale par l'abondance des réductions produites à cette faible lumière et en si peu de temps.

» L'albumine, le sérum et l'acide acétique sont les agents auxquels nous avons eu recours pour arriver à l'obtention de l'épreuve positive par l'action chimique, parce que ces agents rendent moins actifs les effets de la lumière sur les blancs du papier qui ont besoin d'être conservés afin de rendre le résultat agréable; les vapeurs de l'acide chlorhydrique sont préférables, parce qu'elles conservent plus longtemps les qualités aux papiers. C'est donc en cherchant des agents résistants, et non des agents accélérateurs, qu'on arrivera au progrès qui consiste maintenant à obtenir des préparations conservant aux papiers toutes leurs qualités, non pas seulement vingt-quatre ou trente-six heures, mais des semaines ou des mois entiers.

» Et qu'on ne craigne pas de rendre jamais le papier trop insensible, puisque, d'après les faits constatés, un papier qui demande quatre à cinq minutes d'exposition au soleil pour une épreuve négative à la chambre noire, donne l'épreuve positive en une seule seconde. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur de nouvelles combinaisons organiques sulfurées; par* M. GUSTAVE CHANCEL.

« Les expériences, sur une nouvelle classe d'éthers, que j'ai récemment eu l'honneur de communiquer à l'Académie, m'ont conduit à m'occuper, incidemment, des intéressantes combinaisons sulfurées connues sous le nom de *xanthates*, dont on doit la découverte à Zeise. On sait que ces combinaisons résultent de la réaction du sulfure de carbone et de l'alcool potassé. Des composés du même ordre, mais entièrement oxygénés, ont été obtenus d'une manière toute semblable par MM. Dumas et Peligot, en substituant le gaz carbonique au sulfure de carbone.

» En considérant l'analogie de fonctions chimiques qui existe entre l'alcool et le mercaptan, j'ai pensé que les réactions précédentes devaient

pouvoir s'étendre à ce dernier corps, et, dès lors, fournir deux séries de sels parallèles aux xanthates et aux carbovinates, comme l'indique le tableau suivant :

Eau.............	(HH) O	Hydrogène sulfuré......	(HH) S
Alcool...........	C^2H^4, (HH) O	Mercaptan............	C^2H^4, (HH) S
Alcool potassé......	C^2H^4, (HK) O	Mercaptan potassé......	C^2H^4, (HK) S
Carbovinates......	CO^2, C^2H^4, (HK) O	Carbovinates monosulfur.	CO^2, C^2H^4, (HK) S
Xanthates........	CS^2, C^2H^4, (HK) O	Carbovinates trisulfurés..	CS^2, C^2H^4, (HK) S

» L'expérience est venue confirmer ma prévision de la manière la plus complète.

» Voici comment s'obtiennent les sels correspondants aux xanthates. On commence par se procurer du mercaptan pur, à l'aide des procédés connus; on le traite par le potassium dans une cornue tubulée; la réaction s'accomplit avec énergie, en produisant un sel blanc (mercaptan potassé), qu'on met ensuite en contact direct avec une quantité proportionnelle de sulfure de carbone. Les deux corps se combinent avec dégagement de chaleur, et l'on obtient ainsi un nouveau sel blanc, soluble dans l'eau et l'alcool; c'est le *carbovinate potassique trisulfuré*. Il donne, par double décomposition, une série de réactions analogues à celles qui ont été observées par Zeise sur les xanthates. Il précipite les sels d'argent, de mercure et de plomb en jaune, les sels de cuivre en rouge cramoisi très-vif, comme l'iodure de mercure. Ces précipités s'altèrent promptement sous l'influence de la chaleur, en donnant des sulfures; le sel potassique est surtout remarquable sous ce rapport, en ce qu'il se dédouble déjà vers 100 degrés, en quintisulfure de potassium et en une huile qui me paraît être identique à l'essence d'ail, à en juger par ses principaux caractères. D'ailleurs, la métamorphose qui y donne naissance serait de la plus grande simplicité, puisque

$$\underbrace{2 \cdot C^3H^5KS^3}_{\text{Carbovinate potass. trisulfuré.}} = \underbrace{C^6H^{10}S}_{\text{Essence d'ail.}} + K^2S^5$$

» Je me réserve de vérifier scrupuleusement cette identité par l'analyse de l'huile.

» Le précipité occasionné par le sulfate cuivrique dans le sel de potasse, est un sel cuivreux, dont la formation est accompagnée de celle d'un produit semblable à celui qui a été observé par Zeise, et que M. Gerhardt sup-

pose être identique au corps obtenu par M. Desains, avec l'iode et le xanthate de potasse :

Corps de Zeize et de M. Desains.	Nouveau corps.
$C^6 H^{10} O^2 S^4$	$C^6 H^{10} S^6$

» Si l'on dissout le mercaptan potassé dans l'alcool, et qu'on y fasse passer un courant de gaz carbonique, on obtient le *carbovinate potassique monosulfuré*. Ce sel présente la composition et les caractères d'une combinaison que M. Debus a déjà produite en traitant l'éther xanthique par la potasse. Mon procédé de préparation est évidemment plus avantageux et plus court que la méthode du chimiste allemand.

» Les résultats que je viens de résumer comblent, comme on le voit, les lacunes qui existaient dans la série des éthers carboniques. On connaît donc aujourd'hui tous les acides viniques et tous les éthers neutres correspondants à l'acide carbonique normal ou sulfuré :

$$\text{Ét} = C^2 H^5$$

Acides viniques.	Éthers neutres.
CO^3 (Ét H) [Dumas et Peligot]	CO^3 Ét² [Ettling]
$CO^2 S$ (Ét H) [Debus, Chancel]	$CO^2 S$ Ét² [Debus]
$CO S^2$ (Ét H) [Zeise]	$CO S^2$ Ét² [Zeise]
$C S^3$ (Ét H) [Chancel]	$C S^3$ Ét² [Lœwig et Schweizer]

» On obtiendra sans peine les homologues des corps précédents, dans les séries méthylique et amylique. »

CHIMIE. — *Note sur la préparation des acides métalliques ; par* **M. Alvaro Reynoso.**

« La facilité avec laquelle le permanganate de potasse cède son oxygène, m'a fait penser qu'il serait possible, en opérant en présence de la potasse, de préparer certains sels à acide métallique, dont quelques-uns n'avaient pu être obtenus que par voie sèche.

» J'essayai d'abord l'action d'un mélange de permanganate de potasse et de potasse caustique sur un sel de sesquioxyde de chrome; la réaction fut instantanée à la température ordinaire. En filtrant pour séparer l'oxyde de manganèse produit et se débarrassant du permanganate de potasse en excès au moyen d'un corps organique, du papier par exemple, on obtient une liqueur qui ne contient plus que du chromate de potasse avec un excès

d'alcali. Cette réaction est si nette, qu'on peut l'employer à reconnaître des traces de chrome; en effet, il suffit pour cela d'opérer comme nous l'avons dit sur la liqueur à examiner, et de constater, dans la liqueur dépouillée de l'excès d'alcali par l'acide acétique, toutes les propriétés des chromates. Au caractère précédent, il faut ajouter la formation de l'acide perchromique au moyen de l'eau oxygénée; l'acide perchromique est soluble dans l'éther qu'il colore en bleu violacé pour peu qu'il en existe. Cette formation, aussi élégante que sensible, de l'acide perchromique est due à M. Barreswil.

» Les protosels d'antimoine peuvent aussi s'oxyder et donner naissance à de l'antimoniate de potasse. Si l'on veut préparer de l'antimoniate de potasse *grenu*, qui, comme on le sait, est le réactif de la soude, il suffira de précipiter le protosel d'antimoine par la potasse et de redissoudre le précipité dans un excès d'alcali et d'ajouter du permanganate de potasse jusqu'à ce que la liqueur reste colorée; alors, pour se débarrasser de l'excès de permanganate de potasse, on pourra ajouter quelques gouttes d'une dissolution alcaline d'oxyde d'antimoine.

» Si l'on employait une matière organique pour détruire le permanganate de potasse en excès, une partie du manganèse resterait en dissolution dans la potasse à la faveur de la matière organique, ce qui, du reste, n'aurait pas un grand inconvénient, puisque le sel qu'on prépare doit être purifié par cristallisation.

» Lorsque la liqueur a été ainsi décolorée, on évapore, on laisse refroidir; il se dépose de petits cristaux d'antimoniate de potasse jusqu'à ce que les eaux de lavages ne contiennent plus de chlorure de potassium ni de potasse.

» J'ai remarqué que, quand on veut dissoudre l'oxyde d'antimoine dans la potasse, il faut, pour que la dissolution s'opère bien, verser le sel d'antimoine dans la potasse; car alors l'oxyde d'antimoine à l'état naissant, se trouvant en présence d'un excès de potasse, se dissout facilement, pendant que, quand on verse la potasse dans le protosel d'antimoine, l'oxyde d'antimoine s'agglomère et ne se dissout plus complétement dans la potasse.

» Ce procédé de préparation d'antimoniate de potasse a l'avantage de donner en fort peu de temps un réactif dont la préparation était très-longue et si délicate, que fort rarement on l'obtenait. On comprend, du reste, l'importance d'un procédé rapide pour la préparation de ce sel, lorsqu'on se

rappelle sa facile décomposition. En effet, comme l'a démontré M. Fremy dans son Mémoire sur les acides métalliques, l'antimoniate de potasse grenu en dissolution se transforme, au bout d'un certain temps, en antimoniate gommeux et en biantimoniate de potasse, de manière qu'il reste un mélange de biantimoniate, antimoniate grenu et gommeux, mélange qui, précipitant non-seulement les sels de potasse, mais encore tous les sels solubles, pourrait induire en erreur, d'autant plus que cette décomposition peut s'opérer quelquefois du jour au lendemain. Cependant, M. Fremy dit avoir conservé, pendant plusieurs mois, de l'antimoniate grenu en dissolution sans constater de décomposition.

» Les protosels d'étain, traités de la même manière que les sels d'antimoine, produisent du stannate de potasse.

» Quant au sesquioxyde de fer et au bioxyde de cuivre, à priori on pouvait penser qu'ils ne se transformeraient pas en acides ferrique et cuprique, car ces acides se détruisent en présence des corps très-divisés, comme de l'oxyde de manganèse par exemple, qui se serait nécessairement formé dans cette réaction.

» L'expérience a, du reste, prouvé la vérité de cette supposition.

» Le plomb passe à l'état de bioxyde, mais celui-ci ne s'unit pas à la potasse.

» Les sels de bismuth ne produisent rien. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Effets produits sur des Oiseaux et des Mammifères vivants par l'inoculation de divers liquides pris sur d'autres Oiseaux morts d'une maladie épidémique aujourd'hui régnante dans le département de Seine-et-Oise, ou sur des Mammifères morts par suite de cette inoculation.* (Note de **M. de Lafond.**)

« La maladie grave des oiseaux de basse-cour, désignée sous les noms de *charbon*, de *choléra*, de *fièvre pestilentielle* et *contagieuse*, sévit maintenant dans le département de Seine-et-Oise. Dans la commune de Montgeron, presque toutes les volailles sont mortes. M. Petit, agriculteur à la Cour-de-France, vient de perdre une grande partie de ses poules.

» Cette maladie n'est pas nouvelle : Chabert, Guersent, Maillet, et tout récemment M. Benjamin, vétérinaire à Nogent-sur-Seine, l'ont décrite. D'après ce dernier, cette affection apparaîtrait régulièrement deux fois par an sur les poules, les oies, les dindons et les canards dans les départements

de l'Aube, de Seine-et-Marne, de la Marne et de l'Yonne, et ferait périr annuellement trente à quarante mille de ces animaux

» Une discussion s'étant élevée au sein de la Société nationale et centrale de Médecine vétérinaire à l'occasion d'un Rapport sur cette maladie, et plusieurs membres ayant émis une opinion différente sur la nature du mal, et principalement sur son identité avec les maladies dites *charbonneuses* des grands animaux domestiques, j'ai résolu de chercher à élucider cette question par l'expérimentation. Le mardi 15 avril, j'ai fait venir de Montgeron trois poules et un canard morts de la maladie. Le 23, même mois, je reçus de M. Petit, cultivateur à Champagne, dix-huit poules mortes également de la maladie régnante.

» Les lésions morbides rencontrées sur les cadavres, ayant laissé quelque incertitude dans mon esprit sur la nature et le siége de la maladie, je me décidai à pratiquer des inoculations dans le but de savoir si le sang des cadavres, comme aussi quelques liqueurs sécrétées, et les liquides imbibant certains organes malades ou sains, pourraient communiquer la maladie à des volailles et à des quadrupèdes bien portants.

» Voici les résultats auxquels je suis arrivé jusqu'à ce jour, et dont je crois devoir donner connaissance à l'Académie :

» 1°. Le sang de volailles, pris dans le cœur et dans les gros vaisseaux immédiatement ou peu de temps après la mort, inoculé à quatre poules bien portantes, les a tuées en douze à trente heures au plus;

» 2°. Le sang pris dans le cœur de ces poules aussitôt après la mort, inoculé à deux autres poules, les a fait périr dans l'espace de huit à douze heures;

» 3°. Le sang de poules mortes chez M. Petit, cultivateur à Champagne, inoculé à deux lapins adultes à la face interne de la cuisse, les a fait périr en huit à dix heures;

» 4°. Le sang du cœur de ces deux lapins, inoculé à quatre pigeons, les a fait mourir en huit à dix heures;

» 5°. De la lymphe extraite d'un vaisseau lymphatique d'un lapin mort des suites de l'inoculation du sang du cadavre d'une poule, inoculée à un pigeon, a déterminé la mort de cet animal après huit à dix heures;

» 6°. De la salive mousseuse, recueillie dans la bouche du même lapin, et inoculée à un pigeon, a provoqué la mort en six à huit heures;

» 7° La matière rougeâtre de la rate de deux poules, inoculée à une poule et à un pigeon, les a fait périr en huit à trente heures;

» 8°. De la lymphe roussâtre extraite d'un ganglion lymphatique malade provenant d'une poule morte des suites de l'inoculation du sang, transmise à une poule bien portante, a déterminé la mort en l'espace de quinze à dix-huit heures;

» 9°. Le jaune d'un œuf de la grosseur d'une aveline, pris dans l'ovaire d'une poule morte, inoculé à un pigeon, a occasionné la mort en huit à dix heures;

» 10°. Une poule alimentée avec les chairs, le sang, le foie, les intestins du cadavre d'une poule, est morte après vingt-quatre heures;

» 11°. Un petit caillot sanguin retiré du cœur d'une poule morte, dégluti par une poule bien portante, a provoqué la mort après vingt-quatre heures;

» 12°. L'inoculation, 1° de la bile extraite de la vésicule biliaire; 2° d'un liquide blanchâtre existant dans le jabot; 3° de matières excrémentitielles prises dans le rectum, à trois pigeons, n'avaient pas produit, au bout de douze heures, de résultats apparents. Les animaux soumis à ces expériences restent en observation (1).

» Les cadavres de tous ces animaux inoculés ont présenté des lésions morbides semblables à celles des animaux ayant fourni les produits de l'inoculation. Le sang, aussi bien que les autres matières inoculées, n'ont encore offert aucune altération physique bien notable. Le sang charrie, assurément, un principe qui donne la mort; mais quelle est la nature de ce principe? Est-il semblable à celui des maladies charbonneuses? Je le crois, mais n'ose point encore positivement l'affirmer. J'entreprends une série d'expériences et me livre à des recherches anatomico-pathologiques qui, je l'espère, pourront élucider cette intéressante et importante question.

» Dans le but de savoir si la maladie peut se transmettre, ou si elle est susceptible de se communiquer, à distance, à des volailles en bonne santé, par des émanations cadavériques ou autres, j'ai commencé, le 15 avril, des expériences qui seront appelées à lever les doutes qui existent encore à cet égard.

» Je me livre maintenant à de nouvelles inoculations avec la fibrine, l'albumine, la sérosité du sang, la lymphe, les humeurs de l'œil, la matière cérébrale, le chyle, la graisse, les poumons, les muscles, les reins, l'urine, le sperme, la salive, les excréments, les aliments du jabot, du gésier, etc., des

(1) Une Lettre de M. de Lafond, arrivée après la séance, annonce que tous ces animaux sont morts dans l'espace de quinze à vingt-quatre heures.

animaux malades et des cadavres. J'aurai l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats de ces recherches. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur un nouvel agent anesthésique : l'éther bromhydrique.* (Extrait d'une Note de **M. Édouard Robin.**)

« La théorie que j'ai développée dans plusieurs de mes Notes *rangeait l'éther bromhydrique* parmi les agents qui, même en présence de l'oxygène humide, protégeant les matières animales contre la combustion lente, sont antiputrides après la mort, et, suivant la dose, sédatifs, antiphlogistiques et poisons asphyxiants pendant la vie. Ceux des agents modérateurs de la combustion lente, qui appartiennent à cette classe, sont nécessairement anesthésiques quand ils pénètrent à dose suffisante dans la circulation. N'ont-ils pas de saveur âcre, ils sont *anesthésiques* même *par inspiration,* si le terme d'ébullition, inférieur à 80 degrés, leur permet de répandre beaucoup de vapeur aux températures ordinaires; ils ne sont plus qu'anesthésiques, *locaux* ou *par application,* si leur terme d'ébullition est trop élevé.

» L'éther bromhydrique, qui bout à 40°,7, qui n'a de saveur ni âcre ni caustique, qui répand une odeur assez faible et très-agréable, réunissait donc les conditions utiles, d'après moi, pour faire un anesthésique par inspiration. Aussi n'ai-je pas manqué, il y a plusieurs mois, de le comprendre avec l'acétate de méthylène, l'hydrate d'amyle, l'amylène, dans l'énumération que, dans un de mes paquets cachetés, je faisais des agents, non encore employés, qui doivent jouir du pouvoir anesthésique par inspiration (1). Les circonstances m'ont enfin permis d'en faire l'essai. Ses propriétés sont bien celles que la théorie indiquait. *Sa vapeur anesthésie rapidement les oiseaux; ils reprennent facilement l'activité de la vie, et ne présentent, ni pendant ni après l'anesthésie, aucun indice de souffrance.* Des oiseaux, plusieurs fois mis en expérience, il y a quatre jours, sont maintenant pleins de vie. L'éther bromhydrique se présente donc jusqu'ici comme devant être mis au rang des meilleurs anesthésiques par inspiration. »

---

(1) J'étais soutenu dans cette manière de voir par ce fait, que l'éther bromhydrique présente une grande analogie avec l'éther chlorhydrique, dont les propriétés anesthésiques remarquables ont été découvertes par M. Flourens. Au reste, le point d'ébullition trop peu élevé de l'éther chlorhydrique n'en rend l'emploi habituellement praticable que dans les pays froids et dans les saisons froides des climats tempérés. L'éther bromhydrique est, pour ainsi dire, un autre éther chlorhydrique d'un point d'ébullition différent et convenablement approprié à nos climats.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Avantages que l'huile de houille rectifiée présente dans la conservation des matières animales et végétales : application de ce liquide préalablement aromatisé.* (Extrait d'une Note de **M. Édouard Robin.**)

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie de la chair conservée, malgré la présence de l'air humide, par la vapeur que l'huile de houille répand aux températures ordinaires. Ce mode de conservation, d'une extrême économie, maintient indéfiniment la chair dans toute sa fraîcheur. Sous ce double point de vue de l'économie et de la perfection des résultats, l'huile de houille l'emporte évidemment sur les liquides jusqu'ici employés dans nos musées. Les pièces qu'on y garde immergées dans ces liquides, sont, il est vrai, préservées de la putréfaction, mais elles sont transformées : ce ne sont plus des matières animales fraîches. Au contraire, des oiseaux entiers, avec leurs plumes, des fœtus de tout âge, mis dans des vases bouchés, au fond desquels se trouve un peu d'huile de houille, n'ont éprouvé aucune altération.

» Le pouvoir conservateur de l'huile de houille s'étend, comme je l'ai dit dans ma première Note, sur les matières végétales comme sur les matières animales. Le botaniste la fera servir à la conservation des fruits, à celle des fleurs. Des expériences, actuellement en voie d'exécution, semblent indiquer que certaines fleurs pourront être gardées ainsi avec l'apparence de la vie et sans changement de nuance bien notable.

» Dans toutes les applications externes où l'on a pour but de calmer la douleur, de diminuer l'inflammation, elle remplacerait les huiles essentielles des plantes, l'éther, l'alcool camphré, et même le chloroforme, la liqueur des Hollandais et l'éther chlorhydrique chloré, produits d'un prix énormément élevé, et n'ayant aucune vertu connue qui les rende supérieurs à l'huile de houille rectifiée et aromatisée. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un procédé nouveau ayant pour but l'impression des planches lithographiques et des gravures en taille douce, au moyen de la presse typographique; par* **M. Gillot.** (Extrait par l'auteur.)

« L'obstacle le plus grand qu'ait rencontré l'essor rapide de la lithographie, c'est sans contredit, dit M. Gillot, la lenteur et l'incertitude du tirage; j'ai obvié à ces graves inconvénients en trouvant le moyen d'imprimer typo-

graphiquement tous les travaux lithographiques sans exception, tous les chefs-d'œuvre de la gravure sur cuivre ou sur acier, tous les produits enfin de la gravure sur bois et de la typographie; tous les genres connus peuvent être imprimés sur la presse typographique, si prompte et si précise dans ses résultats.

» A l'aide de mes procédés, on obtient en relief toutes les dégradations de lumière du crayon lithographique, dégradations qu'on peut modifier par les teintes ou rehaussés, connus sous le nom de *manière aux deux crayons.* »

M. Grimaud, d'Angers, prie l'Académie de hâter le travail de la Commission chargée d'examiner son travail sur les *propriétés fébrifuges des sulfates de brucyne et de strychnine,* et demande que les expériences soient faites d'une manière comparative avec ces médicaments et un autre fébrifuge récemment préconisé, la *graine de cédron.*

M. Mahistre demande et obtient l'autorisation de reprendre deux Mémoires qu'il avait présentés et qu'il se propose de soumettre sous une forme nouvelle à la Commission qui a été chargée d'en rendre compte. Ces Mémoires ont pour objet le *calcul des éléments des escaliers dans des cages de différentes formes.*

MM. les Secrétaires de la Société littéraire et scientifique de Manchester remercient l'Académie d'avoir bien voulu comprendre cette Société dans le nombre des corps savants auxquels elle adresse ses publications.

M. le Chargé d'affaires de Belgique offre, au nom de la Chambre des représentants de Belgique, un volume qui vient d'être publié par ordre de la législature, et qui a pour titre : *Actes des États-Généraux de* 1600. La Chambre annonce l'intention d'envoyer à l'Académie les autres documents imprimés dont elle pourra disposer, et exprime le désir de recevoir, pour sa bibliothèque, les publications de l'Académie des Sciences.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Hartmann prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyée une *sphère armillaire* présentée par lui.

M. Mauvais, un des Membres de la Commission, fait remarquer que cette sphère n'est point accompagnée d'une description, et qu'ainsi il y

aurait lieu de demander au préalable une Note à l'auteur, si la simple inspection de l'appareil n'indiquait suffisamment qu'il n'y aurait aucune utilité à en faire l'objet d'un Rapport.

M. **Durand Fardel**, auteur d'un ouvrage sur les eaux de Vichy, présenté pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie, adresse, conformément à une décision prise par l'Académie relativement à ce concours, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Renvoi à la future Commission.)

M. **Niepce** adresse, dans le même but, une analyse raisonnée de son ouvrage sur le goître et le crétinisme.

M. **Mayer**, en envoyant d'Heilbronn un ouvrage écrit en allemand sur la loi de la transformation du calorique en force vive, y joint une Note manuscrite sur l'ensemble de ses travaux.

(M. Regnault est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie s'il y a lieu à en faire l'objet d'un Rapport.)

M. **Brachet** adresse une nouvelle Note sur des instruments d'optique.

M. **Nepveu** annonce l'envoi d'une Note sur la quadrature du cercle. Cette Note, qui n'est pas parvenue à l'Académie, ne pourrait, d'après un article du règlement, devenir l'objet d'un Rapport.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés

Par **M. Carvallo**,

Par **M. Durocher**,

Et par **M. Harris**.

COMITÉ SECRET.

M. Mathieu, au nom de la Section d'Astronomie, présente la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Schumacher*.

Au premier rang :

M. Hind, à Londres,

Au deuxième rang :

M. Bond (William), à Cambridge (États-Unis).

Au troisième rang, par ordre alphabétique :

MM.	Adams,	à Cambridge,
	Busch,	à Kœnigsberg,
	Challis,	à Cambridge,
	Cooper,	à Markree, en Irlande,
	Galle,	à Berlin,
	Gasparis,	à Naples,
	Graham,	à Markree,
	Hencke,	à Driessen, en Prusse,
	Johnson,	à Oxford,
	Lamont,	à Munich,
	Lassel,	à Liverpool,
	Mac Lear,	au Cap de Bonne-Espérance,
	Peters,	à Kœnigsberg,
	Plantamour,	à Genève.
	Robinson,	à Armagh,
	Otto Struve,	à Pulkowa (près Saint-Pétersbourg).

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 avril 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 16 ; in-4°.

Muséum d'Histoire naturelle de Paris. — Catalogue méthodique de la collection des Reptiles. Professeur-administrateur : M. C. DUMÉRIL ; *aide-naturaliste :* M. AUG. DUMÉRIL. Paris, 1851 ; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT ; 3e série, tome XXXI ; avril 1851 ; in-8°.

Actes des États-Généraux de 1600 ; recueillis et mis en ordre par M. GACHARD. Bruxelles, 1849 ; 1 vol. in-4°. (Adressé, au nom de la Chambre des représentants de Belgique, par M. le chargé d'affaires de ce pays.)

Sur le climat de la Belgique. Quatrième partie : Pressions et ondes atmosphériques; par M. A. QUÉTELET. Bruxelles, 1851 ; broch. in-4°.

Observations des phénomènes périodiques. Résumé des observations sur la Météorologie et sur la température et le magnétisme de la terre, faites à l'observatoire royal de Bruxelles, en 1849, et communiquées par le directeur, M. A. QUÉTELET ; broch. in-4°. (Extrait du tome XXV des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique.*)

Œuvres d'Oribase, texte grec, en grande partie inédit, collationné sur les manuscrits, traduit pour la première fois en français ; avec une Introduction, des Notes, des Tables et des Planches; par MM. les docteurs BUSSEMAKER et DAREMBERG ; tome Ier. Paris, 1851 ; in-8°.

Traité du goître et du crétinisme, suivi de la Statistique des goîtreux et des crétins dans le bassin de l'Isère en Savoie, dans les départements de l'Isère, des Hautes-Alpes et des Basses-Alpes; par M. B. NIEPCE. Paris, 1851 ; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours des prix Montyon.)

Cours élémentaire d'analyse chimique à l'usage des médecins, des pharmaciens et des aspirants aux grades universitaires; par M. GUSTAVE CHANCEL. Paris, 1851 ; broch. in-8°.

Des eaux de Vichy, considérées sous les rapports clinique et thérapeutique, spécialement dans les maladies des organes de la digestion, la goutte et les maladies de l'Algérie; par M. le docteur DURAND-FARDEL. Paris, 1851 ; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Nivellement général du département du Cher; par M. P.-A. BOURDALOUE. Bourges, 1851; 1 vol. in-8°.

Concours pour une chaire de clinique chirurgicale. — Thèse sur la question suivante : Des vices de conformation de l'anus et du rectum, présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris; par M. E.-F. BOUISSON. Paris, 1851; in-4°.

Considérations sur les bêtes à laine au milieu du XIX[e] *siècle, et Notice sur la race de la charmoise, qui a remporté, pendant ces dernières années, les premiers prix aux concours de Poissy et de Versailles; par* M. MALINGIÉ-NOUEL. Paris, 1851; broch. in-8°.

Traité critique et pratique du commerce, du contrôle et de la législation des engrais; par M. F.-S. DE SUSSEX. Paris, 1851; broch. in-8°.

Changements d'organisation des Ponts et Chaussées et de l'École Polytechnique, proposés par M. L.-L. VALLÉE, inspecteur-général des Ponts et Chaussées; 7[e] livraison; in-8°.

De la nature du suicide. Lettres au docteur J.-B. PETIT, ancien interne de l'Asile des Aliénés de Mareville (Meurthe), et au docteur DELASIAUVE, médecin de l'hospice de Bicêtre (Section des aliénés); *par* M. C.-E. BOURDIN. Paris, 1851; broch. in-8°.

Carte géologique du département du Bas-Rhin, en 6 feuilles; par M. DAUBRÉE.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, publiées par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, sous la direction de M. H. LECOQ, rédacteur en chef; tome XXIII; novembre et décembre 1850; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 21 avril 1851.)

Page 574, ligne 4, il faut ajouter + 3 au deuxième membre; ce qui donne, ligne 6,

$$\frac{\varphi^{\text{IV}}}{\varphi'''} = \frac{R_{,}(R_{,,,} - 3R_{,}) - 3R_{,,}^2}{R_{,}^2 R_{,,,}}.$$

Page 576, remplacez $\frac{4}{3}R_{,,}^2 - \frac{R_{,}R_{,,,}}{R_{,,}}$ par $\frac{4}{3}R_{,,}^2 - \frac{R_{,}(R_{,,,} - 3R_{,})}{R_{,,}}$.

Même page, au lieu des deux lignes 18 et 19, *lisez* : Menons du point P d'une courbe quelconque, jusqu'en M′ sur R, une perpendiculaire à la droite qui joint les centres $C_{,}$ et $C_{,,,}$; puis le point M à $\frac{3R_{,}^2}{R_{,,}}$ plus près de $C_{,}$.

Tous les accents des $R_{,}$, $R_{,,}$, $R_{,,,}$ doivent être inférieurs.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MARS 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	762,76	+ 2,6		762,16	+ 5,1		761,50	+ 5,2		759,18	+ 3,5		+ 6,2	— 0,4	Couvert	O. N. O.
2	763,00	+ 1,3		765,01	+ 2,2		766,02	+ 2,5		767,22	+ 0,8		+ 3,4	+ 0,8	Beau	N. E.
3	767,00	— 0,4		765,50	+ 2,1		763,69	+ 3,8		762,06	+ 2,0		+ 3,7	— 3,3	Couvert	S.
4	759,83	+ 4,2		759,84	+ 8,2		759,28	+ 8,4		758,98	+ 5,3		+ 8,5	+ 1,8	Nuageux	S. O.
5	755,95	+ 5,8		754,20	+10,5		751,75	+10,7		748,50	+ 8,0		+11,2	+ 3,9	Très-nuageux	S. S. O.
6	749,36	+ 3,4		749,94	+ 6,2		750,31	+ 5,4		751,40	+ 4,7		+ 5,9	+ 3,4	Très-nuageux	O. violent.
7	754,03	+ 5,0		755,10	+ 5,8		755,12	+ 6,3		756,37	+ 4,7		+ 6,8	+ 4,1	Couvert	O.
8	757,79	+ 4,4		757,95	+ 6,3		758,04	+ 6,0		758,34	+ 2,8		+ 6,9	+ 3,4	Couvert	N.
9	759,22	+ 3,4		758,00	+ 5,9		756,36	+ 6,7		754,00	+ 0,6		+ 6,7	— 0,5	Beau	S. E.
10	749,08	+ 1,2		749,76	+ 4,5		751,94	+ 4,6		755,55	+ 2,0		+ 6,5	0,0	Couvert	O.
11	756,92	+ 3,4		756,86	+ 7,1		756,54	+ 7,3		757,00	+ 5,0		+ 7,7	+ 1,6	Couvert	O.
12	753,17	+ 3,0		751,74	+ 4,0		749,50	+ 5,6		748,24	+ 4,5		+ 5,7	+ 0,9	Pluie	S.
13	752,95	+ 7,3		753,20	+ 8,6		753,31	+ 7,4		754,48	+ 3,4		+ 8,6	+ 4,9	Couvert	O. S. O.
14	754,74	+ 6,4		754,10	+ 9,9		753,34	+11,3		752,70	+ 6,0		+11,6	+ 0,6	Beau	S. E.
15	749,88	+ 5,2		750,65	+ 6,9		751,38	+ 9,2		753,25	+ 5,4		+10,1	+ 4,2	Pluie	O.
16	754,97	+ 7,0		755,35	+ 9,2		755,00	+ 8,5		755,30	+ 6,3		+10,3	+ 5,5	Couvert	O.
17	753,68	+ 7,0		752,00	+ 8,7		748,70	+10,2		751,54	+ 8,1		+10,4	+ 4,7	Pluie	S.
18	756,24	+ 9,0		756,17	+11,3		755,39	+13,0		754,25	+10,3		+13,1	+ 8,0	Pluie	S. O.
19	753,10	+11,0		753,01	+13,5		751,96	+12,6		750,15	+11,8		+14,4	+ 9,2	Couvert	S. O.
20	746,60	+13,1		745,80	+13,3		745,15	+13,0		744,68	+10,6		+13,9	+10,4	Couvert	S. fort.
21	744,00	+ 9,8		743,93	+11,0		743,56	+12,0		743,73	+ 7,3		+12,2	+ 8,5	Pluie	S.
22	740,14	+11,2		737,73	+14,1		736,00	+11,0		737,00	+ 7,9		+14,0	+ 7,7	Couvert	S. très-viol.
23	740,81	+ 9,3		741,88	+12,1		743,18	+10,5		744,50	+ 7,6		+12,2	+ 7,2	Nuageux	S. très-fort.
24	748,73	+ 6,1		749,28	+12,6		751,32	+13,0		752,80	+ 8,3		+13,5	+ 3,2	Couvert	S. S. O.
25	754,90	+ 9,8		754,76	+12,7		754,20	+10,4		752,40	+ 9,5		+13,5	+ 5,9	Nuageux	S.
26	750,98	+12,1		747,90	+14,8		745,92	+15,4		752,11	+ 5,0		+15,6	+10,8	Couvert	S. S. E.
27	753,11	+ 8,0		752,05	+11,0		750,82	+11,8		752,58	+11,3		+12,1	+ 4,9	Pluie	S. S. O.
28	754,23	+12,3		754,79	+14,4		755,97	+12,0		756,44	+10,8		+14,5	+11,3	Couvert	S. O. fort.
29	753,37	+11,8		752,02	+12,8		750,58	+12,8		749,77	+ 9,6		+13,2	+10,6	Nuageux	S. O.
30	752,12	+ 9,1		751,71	+11,1		751,61	+ 8,8		753,45	+ 6,0		+13,1	+ 6,0	Nuageux	S. O.
31	758,83	+ 7,1		760,36	+ 8,5		761,25	+ 9,0		762,42	+ 6,0		+10,0	+ 4,6	Très-nuageux	N. O.
1	757,80	+ 3,1		757,75	+ 5,7		757,40	+ 6,0		757,16	+ 3,4		+ 6,6	+ 1,3	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	753,23	+ 7,2		752,89	+ 9,3		752,03	+ 9,8		752,16	+ 7,1		+10,6	+ 5,0	... Moy. du 11 au 20	Cour. 7,677
3	750,11	+ 9,7		749,67	+12,3		749,49	+11,5		750,65	+ 8,1		+13,1	+ 7,3	... Moy. du 21 au 31	Terr. 7,081
	753,60	+ 6,8		753,31	+ 9,2		752,86	+ 9,2		753,24	+ 6,3		+10,2	+ 4,6	... Moyenne du mois	+ 7°,4

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 MAI 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉLECTROPHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur les effets électriques produits dans les tubercules, les racines et les fruits, lors de l'introduction d'aiguilles galvanométriques en platine.* (Extrait lu par **M. Becquerel** dans la séance du 5 mai.)

« En recherchant les effets électriques produits dans les végétaux, à l'aide d'aiguilles de platine galvanométriques introduites dans les divers tissus dont ils se composent, je n'ai pas eu seulement en vue d'examiner s'il existe ou non des courants électriques, dans les corps organisés, produisant par dérivation les courants observés, mais encore de prouver que ces derniers ont une origine chimique analogue à ceux que l'on obtient, lorsque deux lames de platine galvanométriques (je désigne ainsi les lames en rapport avec un galvanomètre) plongent dans deux liquides pouvant réagir l'un sur l'autre, liquides n'ayant pas la même composition chimique, ou ayant la même composition, mais non la même température ou la même densité. Je me suis proposé, en outre, de montrer comment l'étude de ces phénomènes pouvait servir à celle de plusieurs points de physiologie végétale, à mettre en évidence la différence de composition, ainsi que la nature ou du moins

le caractère acide ou alcalin des liquides de l'organisme, lorsqu'ils réagissent les uns sur les autres, et à étudier enfin les changements qu'ils éprouvent au contact de l'air.

» Les principes qui régissent le dégagement de l'électricité dans les actions chimiques portaient à croire qu'en opérant sur des corps organisés, quels qu'ils fussent, dans lesquels circulent des liquides différents, séparés par des membranes, et dont la nature change, pour ainsi dire, à chaque instant, on devait obtenir un dégagement d'électricité conforme à ces principes. A l'appui de cette opinion, je citai, dans le Mémoire que je présentai à l'Académie en novembre dernier, les expériences faites, il y a déjà un certain nombre d'années, sur quelques corps organisés. On voit donc que ce n'était pas chose nouvelle d'annoncer la production d'effets électriques dans les conditions générales que je viens de rappeler; mais ce qu'il fallait trouver, c'était la relation existant entre les effets électriques observés, la constitution organique des corps et les modifications que ces effets éprouvent lorsque l'air ou d'autres causes intérieures ou extérieures réagissent sur les liquides des tissus et autres parties constituantes, c'est-à-dire qu'il fallait examiner la question sous le point de vue physiologique.

» D'un autre côté, je ferai remarquer que quelques physiciens ne se font pas une idée exacte des courants électriques obtenus, dans les corps organisés, à l'aide d'aiguilles de platine; ils considèrent ces courants comme la preuve manifeste de l'existence d'autres courants, dont ceux-ci ne seraient que les dérivés, et qui interviendraient dans les phénomènes de la vie. Or, jusqu'ici, rien n'autorise à tirer une semblable induction; les effets électriques observés paraissent être dus, au moins dans la plupart des cas, à de simples réactions chimiques.

» Il peut se faire cependant que quelquefois ces effets soient dus à une dérivation; mais alors il faut prouver, comme je l'ai fait dans mon Mémoire de novembre dernier, que les conditions nécessaires pour la production de courants circulant naturellement dans les divers organes sont remplies.

» Avant d'exposer les faits consignés dans le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie, et dont je ne lis seulement que l'extrait, je traite une question de priorité soulevée par MM. Wartmann et Zantedeschi.

» Ces deux physiciens, tout en réclamant la priorité des recherches relatives à la manifestation des courants électriques dans les végétaux, déclarent, le premier, dans une Note insérée dans le cahier de décembre de la *Bibliothèque de Genève,* postérieurement à la lecture de mon dernier

Mémoire; le second, dans une Lettre adressée à l'Académie le 24 mars dernier et renvoyée à une Commission dont je fais partie, que nous nous sommes occupés simultanément de ce sujet sans avoir eu connaissance des résultats obtenus séparément par chacun de nous. Je partage entièrement leur opinion à cet égard; mais je me permettrai de leur faire remarquer que, dans la législation scientifique, il est admis que la date de la publication, dans un Journal ou un Recueil scientifique quelconque, de Notes ou Mémoires renfermant le résultat de recherches nouvelles, est la date précise, officielle de la prise de possession. Je ne prétends pas pour cela que l'on ne puisse faire valoir en sa faveur l'exposé verbal fait antérieurement à cette date, dans un Cours public ou dans une Société savante, des résultats que l'on a obtenus; mais on ne saurait mettre en doute que le *ne varietur* de la rédaction n'est établi que dans une publication imprimée. Je rapporte au surplus dans mon Mémoire, *in extenso,* en les discutant cependant, les réclamations de MM. Zantedeschi et Wartmann.

» Je décris ensuite, dans mon Mémoire, les appareils qui m'ont servi à observer et à analyser les effets électriques dans les tubercules, les racines et les fruits; effets qui exigent quelquefois, pour être observés, des appareils d'une très-grande sensibilité. Le premier appareil dont je donne la description, est le multiplicateur récemment construit par notre habile artiste Ruhmkorff, sur le modèle de celui avec lequel M. du Bois-Reymond a fait ses expériences sur les contractions, et qui a, je crois, plus de sensibilité encore, quoiqu'il n'ait employé que 20000 tours, au lieu de 25000, comme ce dernier. Je fais connaître ensuite un autre appareil entièrement différent de ceux dont on a fait usage jusqu'ici, et dont le principe est le même que celui de ma balance électromagnétique.

» Dans les multiplicateurs à système Schweigger, le maximum de déviation de l'aiguille aimantée ne dépasse pas 90 degrés. D'un autre côté, chaque degré, relativement à la longueur des aiguilles, n'étant que d'un demi-millimètre environ, il en résulte que le parcours de l'aiguille, lorsque la déviation de l'aiguille n'est que de 1 à 2 degrés, ne va pas au delà de $\frac{1}{2}$ à 1 millimètre.

» J'ai cherché s'il n'était pas possible de construire un appareil multiplicateur dont le circuit fût de 4000 mètres, dans lequel les degrés des arcs qui mesurent les angles de déviation fussent cinq ou dix fois plus grands, et dont le maximum de déviation ne fût pas limité à 90 degrés et dépendît uniquement de la force d'impulsion.

» Voici les changements que j'ai apportés à la balance électromagnétique

pour la transformer en multiplicateur d'une très-grande sensibilité. Au lieu de mettre les hélices dans une position verticale, on les place horizontalement, et l'on substitue aux barreaux deux aiguilles aimantées que l'on fixe, chacune perpendiculairement et dans une direction horizontale, à l'une des extrémités d'une tige très-mince de métal, suspendue sur son milieu à un fil simple de cocon; les pôles des deux aiguilles étant placés inversement, on peut disposer le système de manière à ne lui laisser qu'une force directrice excessivement faible. Les deux aiguilles entrent chacune à moitié dans leur hélice respective, et comme celles-ci sont placées d'un côté différent du bras de levier, il s'ensuit que si le courant est dirigé de manière à chasser chaque aiguille hors de son hélice, le bras de levier recevra une action double.

» D'après les dispositions adoptées, l'angle de déviation dépend de l'impulsion donnée par le courant à l'aiguille aimantée, attendu que quand celle-ci se trouve à une certaine distance de l'hélice, elle cesse d'être influencée.

» A l'une des extrémités du levier ou de la tige horizontale, est fixé un appendice de quelques centimètres de longueur, qui parcourt un arc de cercle divisé.

» Les deux hélices dont l'axe est horizontal sont fixées chacune à une tige verticale mobile, dans un cylindre creux de laiton, où elle entre avec frottement. La tige peut être ainsi élevée ou abaissée à volonté; les deux hélices peuvent, en outre, au moyen de charnières, être inclinées dans un sens ou dans un autre. Ces mouvements permettent de centrer les aiguilles aimantées suivant l'axe des hélices. L'appareil dont je viens de donner une idée ne peut être considéré, toutefois, que comme un électroscope auquel on peut donner la plus grande sensibilité, quoique l'on ait à vaincre une plus grande force d'inertie que dans les multiplicateurs ordinaires, en raison du poids du bras de levier.

» Après avoir rappelé dans mon Mémoire les effets électriques obtenus dans les tiges ligneuses à l'aide d'aiguilles de platine galvanométriques, introduites dans les diverses enveloppes dont elles se composent, je passe à l'examen des mêmes effets dans les tubercules, les racines et les fruits arrivés à une entière maturité, en commençant par la pomme de terre.

» Ce tubercule se compose d'un tissu cellulaire dans l'intérieur duquel se trouve la fécule; le tout est pénétré d'un liquide qui le rend plus ou moins aqueux. Ce liquide est-il partout de même nature, depuis l'épiderme jusqu'au centre? c'est ce que l'on n'a pas cherché à constater jusqu'ici.

» La pomme de terre a une organisation qui a de l'analogie avec celle des tiges ligneuses, puisqu'on y distingue, à l'œil et mieux encore au microscope, les parties suivantes : 1° un épiderme; 2° une zone cellulaire analogue à l'écorce; 3° quelques vaisseaux épars, rares, représentant les ligneux; 4° enfin, une masse cellulaire formant la plus grande partie du tubercule, et que l'on compare à la moelle des tiges. De cette organisation on pouvait conclure, à priori, que chacune des parties dont je viens de parler ne devait pas avoir la même composition chimique, ou du moins ne devait pas être pénétrée d'un liquide de même composition; de là, la conséquence que ces différentes couches devaient donner lieu à des effets électriques analogues à ceux que l'on observe dans les couches ligneuses.

» En opérant effectivement sur une coupe transversale et sur une coupe longitudinale pratiquées dans une pomme de terre de forme oblongue, on trouve que la partie sous l'épiderme est toujours positive à l'égard des couches les plus centrales, ainsi que les parties contiguës relativement à celles qui sont les plus rapprochées du centre, ainsi de suite jusqu'au centre, qui est la partie la plus négative; la pomme de terre, sous le rapport des effets électriques, se comporte donc, comme on devait s'y attendre en raison de son organisation, de même que le système cortical d'une tige ligneuse.

» Ce fait met bien en évidence l'hétérogénéité successive des diverses parties de la pomme de terre, depuis l'épiderme jusqu'au centre.

» Cette hétérogénéité peut être mise encore en évidence, en déposant sur une lame de verre, à la suite les unes des autres, les parties de pulpe enlevée à une pomme de terre, en allant de la périphérie au centre; en moins d'une demi-heure, on voit la couleur changer, mais inégalement sur toutes les parties. La pulpe provenant de la partie épidermique devient gris-verdâtre, et celle des parties centrales plus ou moins rougeâtre, suivant leur éloignement de l'épiderme. Les teintes se rembrunissent peu à peu; celle de la première portion moins que la teinte des secondes, qui finissent par prendre une couleur noire foncée. L'air n'agit donc pas de la même manière sur toutes les portions de pulpe enlevée. Dans mon Mémoire se trouvent quelques développements sur les phénomènes chimiques produits dans cette circonstance.

» Du reste, l'hétérogénéité des diverses couches du tubercule est facile à expliquer. Pendant la germination de la pomme de terre, qui a lieu pendant une grande partie de l'année, il s'opère des modifications incessantes, de l'extérieur à l'intérieur, à partir du bourgeon, qui se nourrit

aux dépens des sucs intérieurs, d'où résulte un mouvement continuel de ces sucs, accompagné d'un changement dans leur composition. Pendant ce mouvement, la pomme de terre se vide, et finit par disparaître. Les phénomènes précédemment décrits mettent bien en évidence cet état de chose, puisqu'ils démontrent, de la manière la plus évidente, la non-homogénéité des sucs, depuis l'épiderme jusqu'au centre du tubercule.

» Les autres tubercules, ainsi que les racines, présentent les effets dont je viens de parler; il y a cependant des exceptions : le *Tropeolum tuberosum* et l'*Ullucus tuberosus* donnent des effets inverses. La carotte se comporte comme la pomme de terre, ainsi que les betteraves rouge et blanche.

» Je suis entré dans quelques détails sur quelques-unes des causes chimiques qui interviennent dans la production des effets électriques précédemment décrits; dans l'impossibilité où je suis de décrire toutes les expériences que j'ai faites pour les déterminer, je me bornerai à rapporter les conséquences auxquelles j'ai été conduit.

» 1°. Les effets électriques observés dans les tubercules et les racines à l'aide d'aiguilles de platine en relation avec un multiplicateur d'une grande sensibilité, mettent bien en évidence l'hétérogénéité des sucs qui se trouvent dans leurs tissus depuis l'épiderme jusqu'au centre, hétérogénéité qui paraît être en rapport avec la constitution organique. Ces effets montrent encore que la pomme de terre et la plupart des autres tubercules se comportent, dans le mode d'expérimentation adopté, comme le système cortical d'une tige ligneuse : c'est-à-dire que la partie sous l'épiderme est positive à l'égard de toutes les autres, et les parties contiguës relativement aux parties intérieures, et ainsi de suite jusqu'au centre, qui est éminemment négatif.

» Cet état de chose annonce une succession non interrompue de modifications dans le liquide depuis l'épiderme jusqu'au centre.

» 2°. Quelques tubercules se comportent, au contraire, comme le système ligneux d'une tige dicotylédonée : c'est-à-dire que la partie centrale est positive par rapport aux parties environnantes jusqu'à l'épiderme.

» 3°. Ces effets ont une durée assez courte, non pas peut-être à cause de la polarisation des aiguilles métalliques, mais par suite de réactions chimiques qui cessent également peu de temps après l'introduction des aiguilles.

» 4°. Les effets électriques contraires, obtenus en dérangeant légèrement de place les aiguilles, sans les retirer des tubercules, ni produire de nouvelles perforations, ne peuvent s'expliquer qu'en admettant que le platine soit attaqué pendant son contact avec les sucs, ou bien que les sucs éprouvent des modifications de la part de l'air transporté par les aiguilles.

» 5°. Les différents sucs dans leur contact avec l'eau rendant celle-ci positive et le suc épidermique plus que les autres, il s'ensuit qu'en plongeant dans l'eau les deux bouts d'une pomme de terre arquée, dont l'un est privé de son épiderme, et dont l'autre ne conserve plus que la partie centrale du tubercule, la partie périphérique ayant été enlevée, on a un véritable couple voltaïque qui rend positive l'eau en contact avec le bout privé de son épiderme.

» 6°. L'effet produit au contact de l'eau et des sucs explique pourquoi les végétaux de tous genres possèdent un excès d'électricité négative, la terre un excès d'électricité positive : fait qui intéresse la question de l'électricité atmosphérique.

» 7°. L'altération inégale des différents sucs est rendue sensible non-seulement au moyen des effets électriques, mais encore en exposant à l'air les pulpes remplies de ces sucs.

» 8°. Les effets électriques observés sont tellement complexes, qu'il faut bien se garder d'en tirer des conséquences sur le rôle que peut jouer l'électricité dans les fonctions organiques, c'est-à-dire sur les phénomènes de la vie. Jusqu'ici, dans mes recherches, j'ai considéré l'électricité plutôt comme un effet servant à éclairer l'étude de la physiologie que comme cause première des phénomènes organiques.

» 9°. Il est démontré que l'hétérogénéité des différents sucs qui se trouvent dans les tissus, est la cause première du dégagement de l'électricité, et que l'on doit y joindre encore les altérations qu'ils subissent au contact du platine et de l'air. Il est à regretter que les phénomènes observés ne puissent être mesurés; mais il y a impossibilité de le faire : essentiellement variables de leur nature, parce qu'ils sont modifiés à chaque instant par des agents extérieurs, et d'autres causes que nous ne pouvons apprécier, leur existence seule peut être constatée. Au surplus, la physiologie parvient rarement à mesurer les effets qu'elle observe, tant ils sont fugitifs. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Réponse de* **M. Petit** *aux remarques faites par* **M. Le Verrier**, *à l'occasion de sa dernière communication sur les bolides.* (*Voir* tome XXXII, pages 561 et suivantes.)

« Que M. Le Verrier me permette de le lui dire, sa critique, au sujet de mes travaux sur les bolides, est une critique purement grammaticale, une véritable critique de mots. Ce qu'il aurait dit d'une certaine manière s'il avait eu à rédiger mes Mémoires, moi je l'ai dit tout simplement d'une autre façon. Mais, au fond, mes principes de réserve et de prudence, dans une

question aussi délicate, ne le cèdent en rien à ceux que réclame M. Le Verrier, et la marche qu'il présente comme la seule bonne est précisément la marche que j'ai constamment suivie. Cela ressort, avec la plus complète évidence, de tout l'ensemble de mes Mémoires, dont il ne faudrait pas juger l'esprit par les quelques phrases qu'en a détachées M. Le Verrier. Aussi, ai-je une certaine difficulté à concevoir qu'à moins de préoccupations véritablement surprenantes, M. Le Verrier ne se soit pas aperçu de l'étrange contradiction dans laquelle il tombait lui-même en me critiquant. Il m'enseigne, en effet, que *la seule marche offrant quelques garanties* dans la question dont je m'occupe, consiste à faire varier graduellement la vitesse et à discuter les résultats provenant de cette variation; et, immédiatement après, il trouve qu'il n'y a *aucune raison plausible de s'arrêter* précisément à celle des hypothèses résultant de la variation graduelle qui satisfait le mieux en même temps et aux observations et aux exigences d'une discussion attentive.

» Du reste, je ferai remarquer à l'Académie, et je tiens essentiellement à bien constater ce que je vais dire, je ferai remarquer que, dans mes diverses communications sur les bolides, je n'ai cessé de déplorer l'incertitude des observations effectuées jusqu'à ce jour; que j'ai constamment donné mes résultats avec une grande réserve, et comme des résultats limites, fournis par de laborieuses, par de délicates discussions, que j'ai fait ressortir avec soin l'espèce de futilité prétentieuse qu'il y aurait, dans l'état actuel des choses, à entreprendre le calcul des influences perturbatrices et, en particulier, celui de la résistance de l'air dont, soit dit en passant, on tient compte, d'ailleurs, implicitement et dans des limites d'exactitude plus que suffisantes pour le seul degré d'approximation auquel on puisse prétendre, lorsqu'on évalue la vitesse par l'observation. Agir donc, dans mes recherches, autrement que je ne l'ai fait, déterminer des causes d'erreur, de beaucoup inférieures évidemment aux erreurs dont sont entachées les observations elles-mêmes, et considérablement influencées, en outre, par les inexactitudes de ces observations, ce serait, précisément alors, si je ne me trompe, tomber dans les illusions dont parle M. Le Verrier, illusions qu'il est sans doute bien difficile d'éviter dans des recherches aussi délicates, mais contre lesquelles j'avais tâché néanmoins de me prémunir en suivant justement, pour les autres détails de ma discussion, la marche que M. Le Verrier est venu me conseiller, après coup. J'ajouterai toutefois que, pour le bolide du 5 janvier 1837, qui fait l'objet plus spécial de la critique de M. Le Verrier, il y avait, moins encore que pour tout autre bolide, à tenir compte de la résis-

tance de l'atmosphère, car l'observation plaçait le météore, au moment de l'apparition, à 270 kilomètres environ au-dessus de la surface de la Terre, c'est-à-dire bien au delà des limites où la densité de l'air est encore sensible. J'ajouterai aussi qu'à cette hauteur de 270 kilomètres, beaucoup trop faible évidemment pour que les influences extérieures à notre globe méritassent d'être calculées, l'observation faisait correspondre une vitesse peu considérable et perpendiculaire au rayon vecteur; circonstances qui ont dû me paraître plus que suffisantes pour me dispenser d'aller me jeter dans de vagues aperçus ou dans des recherches numériques encore plus vagues, sur la route qu'aurait pu suivre un bolide destiné à nous arriver du Soleil ou d'ailleurs, dans des conditions pareilles. Puisque j'avais affaire à un corps entièrement assujetti à notre planète, il m'a semblé bien plus rationnel de déterminer tout d'abord l'orbite autour de la Terre.

» Or, dans ce cas, il eût été véritablement illusoire d'étudier l'effet de la résistance atmosphérique pour prouver que le bolide, contrairement aux conclusions fournies par l'orbite souterraine, ne provenait pas d'un volcan. Que M. Le Verrier veuille bien ne pas perdre de vue la grosseur du diamètre résultant de l'observation; et que, conformément aux méthodes de discussion dont j'ai déjà montré, si je ne me trompe, que j'avais su faire usage à mon tour avant d'y être amené par sa critique, il diminue graduellement ce diamètre jusqu'à la dixième, la centième, la millième, la dix-millième partie même de la valeur que l'observation assigne, et M. Le Verrier m'accordera, je pense, aisément, d'après ce que l'on sait sur les vitesses d'impulsion imprimées par les volcans terrestres, qu'il serait impossible de supposer qu'un de ces volcans eût lancé, *obliquement à la surface de la Terre*, un corps de 2000 mètres, ou de 200 mètres, ou de 20 mètres, ou de 2 mètres, ou même de 2 décimètres de diamètre, avec assez d'énergie pour qu'à une hauteur de 270 kilomètres la vitesse *tangentielle à la trajectoire* et *perpendiculaire au rayon vecteur* pût être encore de 5201 mètres. Il n'y avait donc pas à hésiter dans la discussion ni dans les calculs. Je devais forcément augmenter la vitesse, à moins, je le répète, de me jeter dans des aperçus ou dans des calculs tout autrement vagues que ceux auxquels M. Le Verrier me reproche de m'être arrêté, et cette augmentation a pu faire varier la vitesse du simple au double sans que l'orbite ait cessé d'être elliptique autour de la Terre.

» Voilà certes, M. Le Verrier en conviendra, une amplitude de variation déjà fort raisonnable pour le cas actuel, surtout où il faudrait supposer, dans l'évaluation de la durée du phénomène, l'erreur égale à trente secondes; et cependant je ne m'en suis pas trouvé entièrement satisfait, puisque, cédant

à l'espoir de fournir ainsi que je l'ai dit dans le Mémoire critiqué par M. Le Verrier, *quelques renseignements utiles aux recherches qui pourront être effectuées plus tard sur les étoiles filantes assujetties à se mouvoir autour du Soleil,* j'ai jugé convenable de pousser mes calculs jusqu'à *la détermination de l'orbite que le bolide du* 5 *janvier* 1837 *aurait dû décrire dans l'hypothèse où il n'aurait fait que traverser la sphère d'activité de notre planète.* Comment M. Le Verrier n'a-t-il pas vu, dans cette détermination, la preuve irrécusable que je ne me berce pas tout à fait *d'illusions;* qu'au fond *mes affirmations* sont loin d'être aussi *formelles,* aussi *exemptes de restriction* qu'il le déclare, comment surtout ne s'est-il pas aperçu qu'en prenant, au sujet de l'assurance prétendue de mes assertions, le ton affirmatif qui devait lui donner le droit de les combattre, il me donnait le droit de penser, à mon tour, que ses affirmations avaient dû être évidemment le fruit d'une véritable préoccupation, d'une préoccupation involontaire sans doute, mais d'une préoccupation néanmoins tout à fait réelle, ne laissant, par conséquent, à ses critiques que l'apparence de cette justice dont il avait cru se faire l'organe.

» Afin de ne pas avoir à rentrer, s'il est possible, dans la discussion où je me trouve engagé, je dois prévenir ici une objection à laquelle M. Le Verrier ne paraît pas avoir encore songé, mais qui pourrait cependant se présenter plus tard à son esprit. Cette objection, M. Le Verrier la puiserait, d'après la nature de ses idées, dans l'énorme hauteur à laquelle le bolide du 5 janvier 1837 devint lumineux; car il paraît ignorer, si je m'en rapporte aux avant-derniers paragraphes de sa Note, que, déjà depuis longtemps, les recherches des astronomes allemands, celles entre autres d'Olbers, de Brandes, de Benzemberg, pleinement confirmées, du reste, à cet égard, par mes propres recherches et par les recherches de M. Quételet, ont mis à peu près hors de doute l'incandescence des bolides fort au-dessus de l'atmosphère terrestre. Je rappellerai donc ici ce curieux résultat en ajoutant que l'un des plus illustres géomètres de l'Académie, M. Poisson, dont l'opinion paraîtra bien, j'espère, de quelque poids à M. Le Verrier, a regardé le fait comme assez certain pour en chercher une explication; et, à cette occasion, je rappellerai également que le grand géomètre, malgré ses habitudes de rigorisme mathématique, ne s'est pas montré si rebelle que M. Le Verrier à admettre comme probable, d'après des indications bien autrement incertaines cependant que celles fournies par mes travaux, qu'il existe des bolides, non-seulement autour des planètes, mais encore autour des grands satellites dont plusieurs de ces planètes sont accompagnées.

» Les explications qui précèdent paraîtront sans doute, j'ose l'espérer, suffisantes à l'Académie. Je me féliciterais qu'elles parussent aussi, en particulier, suffisantes à M. Le Verrier dont je suis loin toutefois de regretter la critique, car cette critique et la discussion qu'elle a provoquée contribueront peut-être à me faire obtenir ce que je désire depuis si longtemps, je veux dire des observations généralement plus exactes que celles dont jusqu'à présent il m'a été possible de disposer. Je ferai remarquer toutefois que, dans des matières aussi délicates, il ne faut pas être un de ces « lecteurs de mauvaise volonté pour lesquels, d'après un de nos plus spirituels et de nos plus consciencieux critiques, on ne doit jamais écrire. » M. Le Verrier comprendra, j'espère, qu'il serait injuste de demander, dès le début d'une étude aussi pénible, aussi souvent décourageante que celle à laquelle je me livre, une perfection, une certitude de résultats que les autres branches des sciences physiques ne sont parvenues à atteindre qu'après d'incessants travaux. Je dois remercier d'ailleurs, à cette occasion, M. Le Verrier de n'avoir vu qu'une erreur de chiffre dans la durée de la révolution correspondant à la vitesse 10917 mètres et à la distance apogée 800 821 700 mètres. Ce n'est pas, en effet, *vingt jours et demi* que j'avais écrit dans mon Mémoire, mais bien $29^j,56067$, nombre auquel l'imprimeur a substitué celui-ci, $20^j,56067$, en supprimant tout simplement la queue du 9 et en remplaçant ce chiffre par un zéro. Enfin je ferai observer encore à M. Le Verrier, en terminant, qu'il a soumis lui-même à l'Académie, dans plusieurs circonstances, et soumis, si ma mémoire est fidèle, avec des éloges, d'ailleurs bien mérités, pour le zèle qu'elles réclament, pour les résultats qu'elles promettent, des observations d'étoiles filantes ou de bolides. Or, puisque les observations, malgré leurs inexactitudes, lui paraissent bonnes à consigner, M. Le Verrier sentira qu'il serait fort peu philosophique de mettre sous le boisseau, d'étouffer, dès sa naissance, sous une trop grande exagération d'incertitude, d'empêcher de vivre, en un mot, la lumière que mes recherches et mes efforts tendent à faire jaillir de ces observations. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la traînée lumineuse des bolides; par* **M. Faye.**

« Je désire ajouter une remarque à la discussion de M. Le Verrier et soumettre à M. Petit les faits suivants :

» J'ai vu plus d'une fois des bolides traverser le ciel en répandant une vive lumière. Chaque fois qu'une lunette a été à ma portée, je me suis attaché à examiner la traînée lumineuse que ces bolides laissent après eux.

» Voici ce que j'ai reconnu : 1° la traînée m'a paru droite et immobile; 2° la traînée diminue peu à peu d'éclat; elle se disloque et se dissipe, comme ferait une colonne de fumée parvenue à sa plus grande hauteur, dans une couche d'air sensiblement calme; 3° cette traînée, d'abord droite, puis onduleuse, puis divisée en flocons, disparaît, sur place, après avoir duré des minutes entières (je parle de minutes constatées à la pendule). J'ai vu une de ces queues durer plus de trois minutes sans changer sensiblement de place, et je sais que d'autres observateurs en ont vu durer plus de sept minutes.

» Voici, ce me semble, les conséquences que l'on peut déduire de ces remarques :

» Si les bolides se mouvaient dans les espaces planétaires, et non dans l'atmosphère terrestre, leurs queues ne resteraient pas immobiles, mais elles participeraient, en général, au mouvement du bolide, absolument comme les queues de comètes participent au mouvement du noyau. Je ne comprends pas pour quelle raison les molécules matérielles, abandonnées ou émises par le noyau, resteraient immobiles dans l'espace absolu, s'il n'y avait pas là un milieu résistant pour les arrêter. Ce milieu, c'est l'atmosphère, et tous les phénomènes de ce genre, dont j'ai été témoin, ont laissé, je l'avoue, dans mon esprit la persuasion qu'ils s'étaient passés non dans l'espace vide où ils auraient pu obéir aux lois de Képler, mais dans les couches d'air supérieures dont la densité et la résistance restent inconnues.

» Si ces considérations sont justes, il en résulte que tout bolide laissant après lui une traînée lumineuse et persistante a dû se mouvoir dans l'atmosphère. Or M. Petit a trouvé pour le bolide dont il a calculé l'orbite, une hauteur qui dépasse beaucoup la limite probable de l'atmosphère; cette contradiction doit tenir, si je ne me trompe, aux hypothèses sur lesquelles il a basé son calcul, ou à l'interprétation qu'il a donnée aux faits observés. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section d'Astronomie, en remplacement de *M. Schumacher*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 46,

M. Hind obtient. . . . . . 45 suffrages.

Il y a un billet illisible.

M. **Hind**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à examiner les pièces admises au concours pour les *prix de Médecine et de Chirurgie* de la fondation Montyon.

MM. Velpeau, Flourens, Serres, Roux, Andral, Rayer, Magendie, Lallemand, Duméril réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Présence de l'iode dans l'air, et absorption de ce corps dans l'acte de la respiration animale; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Dumas, Pouillet, Regnault.)

« La disparition lente mais constante et spontanée de l'iode naturellement contenu dans la plupart des eaux; sa volatilisation subite quand l'eau est chauffée et sa présence dans les produits de la distillation; son élimination des eaux *dures*, si rapide, que c'est rarement qu'on parvient à l'y découvrir, alors même que celles-ci sourdent de terrains très-iodurés; les résultats, quoique bien imparfaits encore, que j'avais obtenus en opérant sur l'eau de pluie, sont autant de circonstances qui m'ont conduit à penser que l'iode devait exister dans l'atmosphère. Un appareil très-simple, composé d'un grand vase *aspirateur* et d'un système *laveur* consistant en une série de tubes à boules de Liebig, me parut propre à vérifier cette conjecture.

» En m'entourant de toutes les précautions, tant pour qu'un iode de source étrangère n'altérât pas les résultats que pour ne pas laisser échapper celui que l'air pourrait contenir, je suis arrivé à reconnaître que 4 000 litres de ce dernier renferment très-approximativement, à Paris, $\frac{1}{500}$ de milligramme d'iode. Si l'on considère que le volume d'air consommé en un jour par un homme est de 8 mètres cubes ou de 8 000 litres, on voit que c'est $\frac{1}{250}$ de milligramme (1) d'iode qui se met en rapport dans ce laps de temps avec la muqueuse pulmonaire; et il est digne de remarque que cette quantité est à peu près égale à celle que prend un homme buvant, par jour, deux litres d'eau médiocrement iodurée, celle d'Arcueil par exemple. Un habitant du faubourg Saint-Jacques absorbe ainsi autant d'iode par l'air

(1) Je ne donne aujourd'hui ce chiffre que comme une approximation minimum.

que par l'eau, et, dans beaucoup de pays, Nanterre, Prés-Saint-Gervais, Saint-Germain, vallée de Montmorency, etc., la proportion fournie par l'air l'emporte de beaucoup sur celle empruntée à l'eau.

» Des observations auxquelles nous nous livrons indiqueront sans doute que les résultats peuvent être modifiés par la température et l'état hygrométrique de l'air, l'heure de la journée, les vents dominants, les saisons, la rareté ou la fréquence des pluies, les orages, l'orientation du pays et peut-être l'ioduration de son sol et de ses eaux, la direction, l'étroitesse et l'encaissement des vallées, l'altitude, le voisinage des mers ou des grandes masses d'eau douce, etc.

» L'analyse de l'air d'une cave petite, peu aérée, et dans laquelle des personnes et des animaux avaient longtemps séjourné, m'ayant fourni une quantité d'iode sensiblement inférieure à celle contenue dans l'air extérieur, j'ai dû poser cette question, susceptible d'une solution rigoureuse : *L'air expiré contient-il moins d'iode que l'air inspiré?* Des observations faites sur l'air rejeté de ma poitrine, deux fois pendant douze heures, une autre fois pendant vingt-quatre heures, établissent que l'air respiré perd environ les $\frac{4}{5}$ de son iode, qui se fixent dans l'organe pulmonaire; sans doute que l'alcali du sang joue ici le rôle de la solution de corbonate de potasse que je mets dans les tubes laveurs pour y retenir l'iode de l'air, au moment où celui-ci les traverse.

» L'action des végétaux sur l'iode de l'air est bien propre à exciter notre intérêt. Trouverons-nous, comme pour l'oxygène, l'acide carbonique, et même pour l'azote de l'atmosphère, cette opposition entre les deux règnes organiques qui y maintient l'équilibre de composition? ou bien les végétaux et les animaux, à la fois inutiles, pendant leur vie, à la production d'un corps, que suffit à leur fournir le mouvement des composés minéraux, ne font-ils que des restitutions au milieu commun, soit d'abord par les voies excrétoires, soit plus tard par leurs propres débris, les plantes pouvant, dans cette dernière hypothèse, ou puiser, comme les animaux, de l'iode dans l'air, ou rester neutre par rapport à celui-ci? L'expérimentation (déjà commencée) en décidera.

» Mais il ne pouvait se faire qu'après avoir trouvé l'iode dans l'eau qui avait servi au lavage artificiel de l'air, je ne le cherchasse pas de nouveau, et avec tous les soins convenables, dans les eaux qui se réunissant peu à peu au sein de l'atmosphère, et la traversant dans une immense étendue, se trouveraient encore dans les conditions les plus favorables pour la dépouiller de ce corps, si, ce qui peut ne pas être indifférent, elles ne s'étaient

déjà élevées avec lui de la surface de la terre. Les résultats ont dépassé toutes prévisions.

» Ce n'est plus des traces d'iode dont j'ai constaté la présence dans l'eau de pluie, c'est une quantité qu'on peut dire considérable, *énorme*, puisqu'elle s'est plusieurs élevée, à Paris, à $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, et même à $\frac{1}{2}$ milligramme pour 10 litres d'eau. Des variations assez nombreuses et assez grandes, dont je n'ai pu encore saisir les lois, se montrent dans un même lieu. A Paris, par exemple, où j'ai fait des observations assez suivies pendant les mois de février, de mars et d'avril, la proportion de l'iode a varié de $\frac{1}{2}$ à $\frac{1}{12}$ de milligramme par litre d'eau; par conséquent, :: 1 : 6. Entre ces nombres viennent se placer les résultats fournis par des eaux pluviales recueillies à Clermont (Meuse), à Saint-Galmier (Loire), à Mormant (Seine-et-Marne), à Péronne, à Provins, à Puteaux, à Soissons et à Versailles; contrées très-distantes les unes des autres, mais ayant ce caractère commun d'être situées à l'intérieur du continent.

» Une différence non moins grande, et qui frappe d'autant plus qu'on devait peu s'y attendre, nous est offerte par la pluie tombée sur les bords de la mer. A Bayonne, et surtout à Biarritz, comme au Havre et à Dunkerque, la pluie, moins iodurée que dans l'intérieur de la France, ne contient, en moyenne, que $\frac{1}{30}$ de milligramme d'iode pour 10 litres d'eau. L'eau tombée et recueillie le même jour à Bayonne et à Biarritz, a donné $\frac{1}{25}$ de milligramme pour Bayonne, et seulement $\frac{1}{35}$ de milligramme pour Biarritz, qui est placé tout à fait au bord de la mer.

» A ce résultat, nous opposerons des analyses d'eau de pluie tombée le même jour à Clermont, près Verdun, à Provins et à Paris; analyses qui ont fourni la même fraction, $\frac{1}{100}$ de milligramme.

» Malgré les variations observées à Paris, on est porté à conclure, de la comparaison des analyses faites les 1er, 8, 25 et 26 février, les 21, 22, 25, 27 et 28 mars, à diverses heures de la journée du 27 avril, et pendant les derniers jours d'avril et le premier jour de mai, que les pluies longtemps prolongées deviennent successivement moins riches en iode.

» L'hiver très-doux de cette année ne m'a permis de faire qu'une seule observation sur la *neige* (le 10 mars), dans laquelle j'ai constaté la présence de l'iode, mais en proportion inférieure d'un dixième à celle contenue dans la pluie tombée l'instant d'après. Un résultat contraire vient de m'être fourni par de la grêle tombée à Versailles le matin du 2 mai. J'ai aussi trouvé de l'iode dans la *rosée*.

» Au point de vue de l'hygiène, il n'est pas indifférent de faire la re-

marque que *les eaux pluviales sont* de beaucoup *les plus iodurées des eaux douces,* mais qu'il est nécessaire, pour les conserver dans toute leur richesse initiale, d'y ajouter environ un millionième de carbonate de potasse. Cette addition, qui ne saurait communiquer à l'eau aucune propriété sensible ou fâcheuse, devra surtout être faite dans les citernes aérées par une large surface.

» L'iode existe dans l'air, mais par quelle cause? Y est-il porté par des courants atmosphériques qui l'enlèveraient du sol avec des matières solides, minérales ou organiques? Non, car le rapport de quantité qui devrait, en ce cas, exister entre l'iode et ces matières, qu'on les considère sur la terre ou dans l'air, n'existe pas.

» La combustion et certaines décompositions organiques ou minérales, doivent bien jeter dans l'air une certaine quantité d'iode; mais la grande source qui fournit cet élément à l'atmosphère et l'y maintient dans un rapport qui ne varie qu'en certaines limites, c'est évidemment le départ spontané de l'iode des eaux, surtout des eaux douces. Abandonnez de l'eau dans des capsules, l'iode en disparaîtra peu à peu, complétement si c'est de l'eau douce, partiellement si c'est de l'eau de mer. Un double courant d'iode est donc établi dans l'atmosphère où ce corps s'accumulerait sans l'action incessante des animaux qui y respirent, et surtout s'il n'était précipité par la pluie, la neige et la rosée, d'où il disparaîtrait s'il ne s'élevait incessamment de la terre.

» Peut-on supposer que l'iode, réparti de nos jours à la fois dans la masse solide du globe et dans son atmosphère, provienne seulement de celle-ci, de laquelle il se serait, pour la plus grande partie, déposé? Non, du moins à partir de la formation du noyau solide, car dans cette hypothèse on ne pourrait expliquer sa prédominance dans les terrains ignés.

» Doit-on, au contraire, admettre qu'il était primitivement confiné dans la masse solide de notre planète, d'où il se serait dispersé partiellement dans l'atmosphère, à la suite du dépôt et de l'action des eaux? Oui, peut-être, parce que la proportion en est plus grande dans les terrains plutoniques, qu'il devient plus rare dans les terrains de sédiment, et qu'on peut considérer celui que les eaux et l'atmosphère renferment, comme la proportion complémentaire de celle qui, originairement contenue dans le sol primitif, existe aujourd'hui dans la partie de la croûte terrestre remaniée par les eaux. »

GÉOLOGIE. — *Mémoire sur les roches volcaniques des Antilles; par* **M. Ch.-S.-C. Deville.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« J'ai commencé ces études par les roches de la Guadeloupe; c'est l'île que j'ai visitée avec le plus de soin, et elle présente d'ailleurs, à peu d'exceptions près, toutes les variétés de roches que l'on rencontre dans les autres îles de l'Archipel. Ce premier Mémoire est consacré à l'examen des roches du système de la Soufrière.

» Le cône de la Soufrière est comme le pic de Ténériffe, celui de Fogo, et comme les puys domitiques de l'Auvergne, dont il ne diffère que par la forme échancrée de son sommet, entièrement formé par une masse de roches solides, sortie tout d'une pièce et à pentes très-abruptes. Aussi, n'est-ce que dans la petite plaine qui entoure son pied qu'on rencontre les débris de ses projections fragmentaires, qui ont à peine pu s'arrêter sur ses flancs. Le cône occupe sensiblement le centre d'une cavité légèrement elliptique, dominée par des crêtes qui forment autour de lui un cratère de soulèvement d'une médiocre étendue, mais parfaitement dessiné.

» Je n'ai pas pour but, dans ce Mémoire, d'entrer dans le développement des questions géologiques qui se rattachent à ce groupe de montagnes. La carte de cette portion de l'île, que je mets sous les yeux de l'Académie, et que j'ai dressée d'après une triangulation, exécutée par moi-même en 1842, donnera une idée exacte de la disposition du massif dont il s'agit.

» Les roches qui constituent le cône et le cratère de soulèvement sont très-distinctes. La dernière est une dolérite basaltoïde, dont la couleur, à l'état normal, est le gris foncé ou noirâtre, mais qui devient rougeâtre par décomposition superficielle. Sa pesanteur spécifique moyenne est de 2,904. L'examen à la loupe, et le triage mécanique, y font reconnaître du feldspath labrador, du pyroxène, du péridot et du fer oxydulé. L'analyse de plusieurs échantillons de cette roche, rapportée dans le Mémoire, montre que la silice y varie peu entre 48 et 49 centièmes; l'alumine, entre 19 et 20; la chaux, entre 11 et 12; le fer, entre 8 et 9: des deux alcalis habituels aux feldspaths, la soude est très-dominante; cette roche est donc très-bien caractérisée.

» Il n'en est pas de même de celle qui constitue le cône central. Quoique parfaitement homogène dans toute sa masse, il serait difficile, dès l'abord, de la caractériser par une dénomination précise. Elle peut, néanmoins, se ranger assez bien parmi les roches que M. Abich a appelées

trachy-dolérites : sa pesanteur spécifique, qui est de 2,75, s'y prête bien. Elle tient du trachyte par ses caractères extérieurs : fendillement, aspect légèrement grenu, rudesse au toucher, et cette analogie est confirmée par la présence de pierres ponces, en relation évidente avec elle ; d'un autre côté, si l'on examine à la loupe les nombreux feldspaths incolores, fendillés, qui se détachent sur sa pâte grenue noirâtre, on leur reconnaît le miroitement et le clivage du labrador, et l'analyse chimique donne très-exactement la formule de ce feldspath, c'est-à-dire que les proportions d'oxygène entre les trois éléments constitutifs, sont 1 : 3 : 6. La densité des cristaux, qui est de 2,697, concorde avec cette conclusion.

» Si l'on vient maintenant à faire l'analyse de la roche prise en masse, on trouve qu'elle contient moyennement 57 pour 100 de silice, c'est-à-dire sensiblement plus que n'en peut donner le labrador. Et cette circonstance semble d'autant plus singulière, qu'à côté de ce feldspath on distingue des pyroxènes, de très-petits grains de péridot et de fer oxydulé, mélange qui devrait, au contraire, abaisser la teneur en silice. Frappé de cette singularité, j'examinai avec le plus grand soin les petits fragments feldspathiques triés pour l'analyse, j'y reconnus en petite quantité des grains parfaitement hyalins, quoique amorphes, et qui se distinguent, par cette circonstance, des fragments feldspathiques polyédriques. Au chalumeau, ces petits grains sont inaltérables, et l'analyse de 2 décigrammes environ que j'ai pu m'en procurer par le triage m'a donné 88 pour 100 de silice ; le reste étant un peu d'alumine et de chaux, provenant sans doute de mélange.

» Pour m'assurer de ce fait par un essai plus décisif, je fis l'analyse mécanique d'une roche provenant d'une autre partie de la même île, et présentant les deux mêmes minéraux, mais avec de plus grandes dimensions, et le minéral hyalin, en grains amorphes, ici légèrement violacé, a donné plus de 90 pour 100 de silice, le reste se composant d'alumine et surtout de chaux.

» Dans quelques vallées de la Guadeloupe et de la Martinique, on trouve le sol formé d'un détritus rougeâtre, mélange de très-nombreux dodécaèdres de quartz, dont la présence s'explique ainsi facilement : les roches avoisinantes présentent le quartz en abondance.

» Enfin l'analyse d'une ponce recueillie à la base même de la Soufrière a donné près de 70 pour 100 de silice, et celle d'une obsidienne trouvée dans une vallée voisine, plus de 74 pour 100.

» Voici donc une roche qui présente une double singularité : elle doit être rangée parmi les trachytes, tant pas ses caractères extérieurs que par son passage visible à la pierre ponce, et elle a cependant pour base le

labrador, qui est le feldspath caractéristique des roches doléritiques; et en même temps que ce feldspath, le moins silicaté de la série, elle contient du quartz en excès. Ce fait vient donc se ranger à côté de celui, signalé d'abord par Berzelius, de la présence de l'oligoclase dans les granits de la Suède. Je dois ajouter que M. Dufrénoy, en traitant par l'acide chlorhydrique les cendres rejetées par la Soufrière, avait reconnu que cette opération fractionnait ces cendres en deux parties, dont l'une, soluble, ne différait pas beaucoup de la formule du labrador, mais contenait du fer, et dont l'autre, à très-petits grains hyalins, lui avait paru se rapprocher de la composition d'un feldspath saturé de silice. Cette partie insoluble contenait sans doute les grains quartzeux dont il vient d'être question.

» Il est naturel de se demander quelle est l'origine de ce quartz. Quoique parfaitement transparent, il est impossible d'y découvrir aucune forme cristalline; néanmoins, sa densité est sensiblement semblable à celle du quartz hyalin. Chauffé au rouge-blanc, il ne donne pas de perte sensible, et ne change pas d'aspect. On ne peut donc pas le considérer comme le résultat de l'altération du feldspath, comme l'hydrophane, signalé par M. Beudant dans les roches de la Hongrie?

» Faut-il admettre qu'il ne consiste qu'en fragments de quartz empruntés à une roche sous-jacente, granitique ou porphyrique, par exemple, et qui n'auraient pas été entièrement fondus dans la nouvelle pâte par l'action volcanique?

» Je pencherais plutôt à considérer ce quartz amorphe, répandu dans une roche volcanique d'origine récente, comme un résidu laissé après la cristallisation des minéraux qui composent la roche. Ce serait adopter, en la généralisant, l'ingénieuse idée de M. Delafosse, qui assimile la dissolution des minéraux par la silice, à une haute température, à celle des sels ordinaires par l'eau. Cette théorie s'applique remarquablement aux obsidiennes. Augmentez, en effet, la proportion du dissolvant, et vous passerez de la roche que nous venons de décrire à l'obsidienne avec laquelle elle est en relation, et qu'on peut, à ce point de vue, regarder comme une *eau mère* qui viendrait à se solidifier rapidement. Ajoutons que dans le même groupe de la Soufrière on trouverait un fait qui viendrait à l'appui de cette sorte de *liquation* qui aurait fait monter à la surface l'excès du dissolvant. A peu de distance, mais presque au niveau de la mer, il est sorti des laves modernes, d'une densité égale à 2,96, et dont la composition n'offre que 45 pour 100 de silice, une proportion notable de magnésie, et pas la moindre trace de potasse. A Ténériffe, les faits se prêtent aussi très-bien à cette explication;

et s'il est des volcans qui, comme je m'en suis assuré pour l'Etna, donnent, à des hauteurs très-diverses, des produits remarquablement semblables, il faut observer que ces volcans ne produisent ni ponce, ni obsidienne, et ces différences dépendent probablement du degré de fluidité que peut acquérir la masse en fusion dans l'intérieur.

» Pour ne point trop allonger cet extrait, je résumerai en quelques mots les essais que j'ai faits sur l'obsidienne dont il a été parlé plus haut. Je me suis assuré que celle-là et plusieurs autres, provenant d'autres localités, se transforment en ponces plus ou moins parfaites à la simple chaleur d'une lampe d'émailleur, et au point de ramollissement. Ce phénomène du boursouflement est brusque et dure seulement quelques secondes. La ponce provenant de l'obsidienne de la Guadeloupe est d'une légèreté telle, qu'elle cède à la moindre pression, et se disperse au moindre souffle. La roche n'a subi qu'une perte de 6 millièmes de son poids. Le verre vu en masse est presque noir; la ponce est soyeuse et parfaitement blanche; mais si on la refond de nouveau à un feu de forge, elle reprend sa teinte foncée.

» Je donnerai, dans un autre Mémoire, les résultats de recherches sur les relations qui existent entre la composition des obsidiennes, leur état physique, et la rapidité de leur transformation en ponce, ainsi que le degré de porosité qu'elles peuvent ainsi acquérir. Je ferai seulement observer aujourd'hui que l'accroissement de volume qui en résulte, et que je me propose de mesurer exactement, est tel, qu'il suffirait de concevoir une température, relativement assez faible, appliquée pendant quelques minutes à une masse d'obsidienne solide dans le cratère d'un volcan pour déterminer, par le seul fait de ce changement de volume, et sans l'intervention d'un gaz étranger à la roche, une éruption de ponces et de cendres volcaniques. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur la transmission des ondes sonores à travers les parties solides de la tête, servant à juger les divers degrés de sensibilité des nerfs acoustiques; par* **M. Bonnafont.**

(Commissaires, MM. Magendie, Despretz, Lallemand.)

« Les conclusions qu'on peut déduire de ce travail peuvent, dit l'auteur, se formuler dans les propositions suivantes :

» 1°. Que les sons articulés ou la parole ne peuvent être perçus qu'autant qu'ils pénètrent dans l'oreille interne par les conduits auditifs ;

» 2°. Que, dans les cas d'occlusion congéniale de ces conduits, la cophose sera complète, ou peu s'en faut;

» 3°. Que la boîte osseuse du crâne, ainsi que les os de la tête, peuvent bien transmettre les ondes sonores d'un corps vibrant appliqué immédiatement contre eux, jusqu'au nerf acoustique, mais que, dans aucun cas, les sons articulés ne sauraient être transmis par cette voie;

» 4°. Qu'un corps vibrant étant appliqué sur la voûte du crâne, les ondes sonores qui en dérivent ne suivent pas toujours la courbe des os pour arriver aux nerfs auditifs; mais traversent la substance osseuse, ainsi que la masse encéphalique, pour être encore transmises à l'organe principal de l'ouïe;

» 5°. Que les hémisphères cérébraux, considérés comme conducteurs du son, ne transmettent les ondes sonores qu'à l'oreille qui leur correspond, et nullement à celle du côté opposé;

» 6°. Que l'instrument appelé *diapason* et le mouvement d'une montre appliqués sur différentes parties du crâne que nous avons indiquées dans notre Mémoire, constituent les meilleurs moyens de diagnostic pour apprécier le degré de sensibilité que les nerfs acoustiques ont conservé dans les cophoses nerveuses;

» 7°. Que la chute de la membrane du tympan, du marteau et de l'enclume, n'entraîne pas la cophose, mais seulement une dysécie plus ou moins prononcée, pourvu que les nerfs aient conservé tout ou partie de leur sensibilité, et que l'étrier, ainsi que son muscle, soient demeurés intacts;

» 8°. Que la perte de ce dernier osselet entraîne toujours une surdité complète, du moins pour la parole, quelle que soit d'ailleurs la sensibilité des nerfs acoustiques. »

OPTIQUE. — *Micromètre à fils visibles par réflexion dans un horizon liquide ou dans un miroir, à l'usage de l'astronomie, et rectificateur catoptrique pour les instruments à niveler et pour la détermination directe des erreurs des cercles astronomiques verticaux; par* **M. J. Porro.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Babinet, Mauvais, Faye.)

« Le micromètre dont il s'agit consiste dans la substitution de lames de verre aux lames métalliques porte-fils; ces lames de verre, travaillées sur leurs tranches, suivant des courbures convenables, permettent d'introduire, normalement à l'axe optique de la lunette, une tranche mince de lumière qui éclaire vivement les fils sans arriver autrement à l'œil de l'observateur; d'où il suit que les fils paraissent d'un blanc d'argent dans un champ obscur, tant directement que par réflexion.

» La lumière diffuse du jour suffit pour montrer ainsi les fils mêmes, en vertu de la seule portion qu'en réfléchissent, sous l'incidence normale, les surfaces des corps transparents.

» Les deux surfaces d'un verre plan, si elles ne sont pas parallèles, montrent deux images distinctes du fil par réflexion, ce qui donne le moyen de vérifier, avec une grande rigueur, le parallélisme des surfaces dans les miroirs destinés aux cercles de réflexion.

» Le rectificateur des niveaux consiste en un verre à surfaces planes, invariablement relié à un collimateur vertical se mirant dans un horizon liquide. Cet appareil, placé devant une lunette quelconque, munie du micromètre que nous venons de décrire, permet d'amener à l'horizontalité absolue l'axe optique de la lunette par une simple inversion du petit appareil autour de la verticale, ce qui ne change pas le mode d'action relatif de la gravité sur les pièces de l'instrument. Cette seule inversion nécessaire est évidemment indépendante de tout contact métallique.

» Ce même appareil, avec l'addition de quelques prismes d'angles différents, connus ou inconnus, peut servir à déterminer directement les erreurs des cercles astronomiques verticaux, parce qu'il donne le moyen de pointer l'axe optique de la lunette de l'instrument à vérifier, suivant des distances angulaires rigoureusement égales au nord et au sud du zénith, indépendamment des erreurs mêmes qu'il s'agit de déterminer. Les distances zénithales absolues de 45 et de 135 degrés, tant nord que sud, peuvent être données par cet appareil avec la même rigueur que celles de 0, 90, 180 degrés, indépendamment de toute mesure angulaire faite sur le même ou sur tout autre instrument. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Deuxième communication sur la maladie violente des volailles; par* **M. Delafond.** (Extrait.)

(Cette communication et celle à laquelle elle fait suite, sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. de Gasparin, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Magendie, Rayer.)

« J'ai l'honneur de transmettre à l'Académie les nouveaux résultats que j'ai obtenus par l'inoculation de la maladie qui affecte les poules dans les départements de la Seine et de Seine-et-Oise.

» Désirant m'assurer d'une manière positive si le sang, la bile, la salive,

la matière splénique, les matières excrémentitielles étaient véritablement virulents, j'ai dû me livrer à l'inoculation du sang, de la bile, etc., recueillis sur des volailles en bonne santé. Voici les résultats des expériences que j'ai faites les 29 avril, 2 et 3 mai :

» A. Le *sang chaud* d'une *poule bien portante*, retiré de la veine de l'aile, inoculé à un pigeon en bonne santé; le *sang recueilli dans le ventricule* droit du cœur d'une poule bien portante, inoculé, immédiatement après la mort par strangulation, à un pigeon en bonne santé; le sang pris dans le ventricule droit du cœur de deux poules tuées bien portantes par la strangulation, depuis douze et vingt-quatre heures, les cadavres étant entièrement refroidis et le sang coagulé, inoculé à deux pigeons, également bien portants, n'a déterminé, jusqu'à présent (5 mai, heure de midi), aucun accident maladif.

» B. Des inoculations faites avec des matières prises sur *les cadavres de poules* en bonne santé, soit immédiatement après la mort, soit après douze ou vingt-quatre heures, savoir :

» 1°. D'une substance coagulée et blanchâtre, prise dans le bec et le pharynx d'une poule, et inoculée à trois pigeons;

» 2°. De la boue splénique inoculée à trois pigeons;

» 3°. De la bile d'un très-beau vert, retirée de la vésicule biliaire, et inoculée à deux pigeons;

» 4°. Du jaune d'œufs, pris dans les ovaires, et inoculé à trois pigeons;

» 5°. De matières excrémentitielles, prises dans le rectum, et inoculées à deux pigeons, *n'ont, jusqu'à présent* (5 mai, heure de midi), *produit aucun accident maladif.*

» Ces expériences démontrent, jusqu'alors, que le sang, la salive, la boue splénique, le jaune de l'œuf pris dans l'ovaire, la bile, les matières excrémentitielles, recueillis sur les cadavres de volailles mortes de la maladie, sont virulents.

» Ces nouvelles expériences confirment donc les résultats que j'ai annoncés dans ma première communication.

» Dans le but de constater si le simple contact du sang pris sur des cadavres de poules mortes des suites de l'inoculation pouvait transmettre la maladie; dans le but aussi de m'assurer *si quelques autres parties du cadavre étaient virulentes,* j'ai continué mes expériences d'inoculation. Voici les nouveaux résultats que j'ai obtenus :

» 1°. Le dépôt du sang pris dans le cœur d'une poule morte depuis deux heures des suites de l'inoculation, à la face interne de l'aile de trois pi-

geons, dépôt suivi d'une légère friction prolongée pendant une minute, a occasionné la mort après quinze à vingt heures;

» 2°. Une matière blanchâtre, visqueuse, trouvée dans le bec d'une poule morte depuis deux heures trente minutes, inoculée à un pigeon, l'a fait périr dans l'espace de quinze à dix-huit heures;

» 3°. Les humeurs parfaitement transparentes de l'œil d'une poule morte depuis trois heures des suites de l'inoculation de la boue de la rate, inoculées à un pigeon, l'ont fait mourir dans l'espace de dix-neuf heures;

» 4°. Les débris d'une fausse membrane récente, trouvée dans le péricarde d'une poule morte depuis trois heures des suites de l'inoculation, inoculée à un pigeon, l'a fait périr après quinze à dix-huit heures;

» 5°. La graisse sous-cutanée d'une poule morte depuis trois heures vingt minutes de la maladie, inoculée à un pigeon, a occasionné la mort dans l'espace de vingt heures;

» 6°. La *chair musculaire* des parois pectorales d'une poule morte depuis deux heures trente minutes, inoculée à un pigeon, l'a fait périr dans l'espace de quinze à dix-huit heures;

» 7°. La *pulpe cérébrale* provenant d'une poule morte des suites de l'inoculation depuis deux heures, inoculée à un pigeon, l'a tué dans l'espace de quinze à dix-neuf heures;

» 8°. Le tissu du foie provenant d'une poule morte depuis trois heures des suites de l'inoculation, inoculé à un pigeon, l'a fait mourir après dix à douze heures;

» 9°. Une petite *portion de poumon*, frappée d'engouement sanguin, provenant d'un pigeon mort des suites de l'inoculation depuis six heures, inoculée à un pigeon, l'a fait périr dans l'espace de dix à douze heures;

» 10°. Une petite quantité de matière blanchâtre, muqueuse, recouvrant des matières excrémentitielles rejetées par une poule expirante de la maladie, inoculée à un pigeon, l'a tué dans l'espace de vingt-sept heures.

» Ces nouvelles inoculations, que je me propose de continuer, réunies à celles que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie le 28 avril, tendent donc à démontrer que non-seulement le sang, mais encore les liquides sécrétés, tels que la salive et le mucus buccal, la bile, les humeurs de l'œil, comme aussi certains tissus et les liquides qui les pénètrent, recueillis sur les cadavres de volailles mortes de la maladie régnante, recèlent le virus capable de la transmettre.

» Les muscles, la graisse, le poumon, le foie, la rate, la matière cérébrale, ont été examinés au microscope avec le plus grand soin avant d'être

triturés pour être inoculés. Toutes ces parties présentaient des capillaires injectés par du sang, ou bien étaient pénétrés d'une plus ou moins grande quantité de globules de ce fluide.

» Il ne paraîtra donc point étonnant que ces tissus aient transmis la maladie.

» Les liquides sécrétés, tels que les mucosités du bec, le jaune des ovules de la grappe ou de l'ovaire, les humeurs de l'œil, les matières excrémentitielles du rectum, vues au microscope avant leur inoculation, ont offert une certaine quantité de globules de graisse, mais elles n'ont point laissé apercevoir de globules du sang. Le sang ne serait-il donc point le siége exclusif de la matière virulente de la maladie? Je ne me permettrai aucune réflexion sur ce fait, qui me paraît nouveau et d'un grand intérêt.

» J'ai dit, dans ma première communication du 28 avril, que le sang n'avait jusqu'alors offert aucune lésion physique apparente bien notable. Depuis cette époque, j'ai étudié ce liquide avec le plus grand soin. Les caillots renfermés dans le cœur et les gros vaisseaux sont très-noirs, très-fermes chez les poules et moins consistants dans les pigeons. Dans quelques cadavres, un coagulum blanchâtre entoure le caillot noir. On a dit que le sang du cœur répandait une odeur infecte immédiatement après la mort; ce fait est inexact. Le sang recueilli dans le cœur de poules, soit immédiatement après la mort, soit après vingt-quatre, trente-six heures, et même trois à quatre jours, ne répand point une odeur infecte.

» J'ai recueilli le sang du cœur de deux poules mortes depuis quatre à cinq heures, et l'ai remis à mon honorable collègue M. Lassaigne. L'analyse a démontré que ce sang renfermait une proportion de fibrine de 4,6 pour 100, tandis que, d'après M. Denis, la proportion de fibrine dans le sang de poules bien portantes, serait de 1,20. Je suis loin d'attacher une grande importance à cette analyse isolée. Je ne fais ici que rapporter ce qui a été constaté.

» De concert avec M. Lassaigne, nous allons nous livrer à un grand nombre de recherches et d'analyses comparatives du sang et d'autres liquides virulents avant, après l'inoculation et pendant l'existence de la maladie. Aussitôt que ce travail sera terminé, nous nous empresserons d'en donner communication à l'Académie. »

La Note se termine par une exposition des caractères principaux de la maladie transmise par inoculation, et est accompagnée de plusieurs figures coloriées.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Application de l'électromagnétisme dans la locomotion et dans les transmissions de mouvement; par* **MM. Amberger, J. Nicklès** *et* **Cassal.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Becquerel.)

« L'idée d'augmenter l'adhérence des roues motrices de locomotives sans augmenter le poids de celles-ci préoccupe, depuis nombre d'années, les mécaniciens. Dans les recherches dont nous avons l'honneur de présenter les résultats à l'Académie, nous avons employé un agent purement physique, l'électromagnétisme, pour produire de l'adhérence. L'idée de cette application est de M. J. Nicklès; elle a été provoquée par MM. Amberger et Cassal, qui ont consulté ce dernier sur les auxiliaires que les sciences physiques pourraient fournir à la solution de ce problème de l'adhérence. La première expérience que nous fîmes dans ce but, nous démontra immédiatement la possibilité de cette application (1). Bientôt le concours généreux et désintéressé de l'un des hommes les plus compétents en ce qui concerne les chemins de fer, nous a permis de tenter l'application en grand, et nous avons, dans ces nouvelles expériences, constaté des effets sur lesquels nous demandons la permission d'appeler l'attention de l'Académie. Voici les principaux résultats auxquels nous sommes arrivés :

» La vitesse de rotation, quelle qu'elle puisse être, ne nuit pas à l'aimantation, et cela se conçoit, quand on considère la vitesse de propagation de l'électricité, et l'instantanéité de son action magnétisante.

» Sur un plan de fer horizontal, sec et parfaitement poli, l'effort nécessaire pour faire glisser un électro-aimant est sensiblement à l'effort qu'il faut employer pour l'arracher verticalement, comme le glissement, sur ce plan, d'une masse de fer non aimantée est au poids de cette masse.

» Il n'en est plus de même sur les plans inclinés; tandis que le coefficient de glissement de la masse de fer diminue au point de devenir nul, le glissement magnétique reste le même; et cela sé conçoit, puisque la résultante des actions qu'un aimant produit sur le plan de fer est perpendiculaire à ce plan, tandis que la masse, qui n'agit que par son poids, exerce son action dans la direction de la pesanteur.

» Ainsi, sur les chemins de fer en pente, une partie de la surcharge

(1) Le défaut d'espace nous oblige de supprimer tous les détails concernant le dispositif de cette expérience, ainsi que des expériences en grand pour lesquelles les auteurs ont eu besoin de recourir à un nouvel appareil électromagnétique.

destinée à produire de l'adhérence est non-seulement perdue pour celle-ci, mais elle agit même d'une manière défavorable, en ce que, obéissant à l'action de la pesanteur, elle tend à faire descendre le convoi; au contraire, l'adhérence magnétique est toujours la même, quelle que soit l'inclinaison de la pente. Les perturbations atmosphériques, les brouillards, etc., qui nuisent si considérablement à l'adhérence produite par les poids, n'influencent pas sensiblement l'adhérence magnétique; cette dernière est encore la même, que les rails soient mouillés ou secs. Enfin, une locomotive à roues aimantées n'exige pas plus de force de traction qu'une locomotive dont les roues sont à l'état normal.

» La batterie galvanique qui nous sert à l'aimantation peut encore être utilisée autrement pendant la marche du convoi. Ainsi, elle peut servir à mettre en activité un frein, *électrofrein*, véritable électro-aimant, qui offre sur le frein actuellement usité, l'avantage d'agir exclusivement sur les rails, tandis que les freins actuellement employés portent toute leur action sur les roues, en ralentissent la vitesse de rotation, les arrêtent même parfois; d'où résulte pour ces roues une inégalité d'usure, qui a pour conséquence immédiate l'inconvénient de rendre les roues polygonales.

» La mise en activité de l'électrofrein ne demande pas plus de temps et de soins que la production de l'adhérence magnétique; l'une et l'autre peuvent être déterminées, au gré du conducteur de la machine, à l'aide d'une poignée qu'il tourne à droite ou à gauche, suivant l'espèce d'effet qu'il veut produire.

» Enfin, pendant la nuit, les piles disponibles peuvent servir à produire de la lumière, et à donner des signaux. »

La Note se termine par l'indication de l'emploi qu'on peut faire de l'électromagnétisme pour la transmission de mouvement.

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur un anémoscope et un anémomètre à indications continues; par* **M. Abria** (de Bordeaux).

(Renvoi à la Commission déjà nommée pour un anémomètre de M. Dumoncel, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

« J'ai fait établir, depuis quelque temps, à la Faculté des Sciences de Bordeaux, un appareil qui permet, si je ne me trompe, de résoudre, avec une exactitude suffisante pour les besoins de la météorologie, les principales questions relatives à la direction et à la vitesse du vent. Je me proposais de le faire connaître à l'Académie en lui communiquant les résultats des observations. Le Mémoire présenté par M. Dumoncel dans la séance

du 31 mars dernier, et l'espoir que les recherches auxquelles je me suis livré présenteront quelque intérêt aux météorologistes, m'engagent à indiquer dès aujourd'hui le principe sur lequel repose l'*anémomètre*.

» La direction du vent s'obtient au moyen d'une girouette suffisamment sensible qui, à l'aide d'un mécanisme convenable, fait tourner une roue verticale munie d'un crayon; ce crayon laisse, sur une bande de papier mue, au devant de lui, par un appareil d'horlogerie, une trace qui fait connaître la direction du vent correspondante à une heure déterminée.

» Pour déterminer la vitesse, j'emploie un anémomètre de M. Combes, disposé sur une girouette de manière que l'axe des ailettes ait la direction du vent. On sait que cet instrument porte ordinairement deux roues dont l'une fait connaître le nombre de tours, et l'autre le nombre de centaines de tours effectués par l'axe des ailettes dans un temps déterminé; de sorte que, pour avoir la vitesse moyenne du vent d'heure en heure par exemple, il suffit de connaître le nombre total de tours effectués dans ce même temps par la seconde roue. Il est facile, en effet, d'en déduire le nombre de tours de l'axe des ailettes par seconde, et la vitesse correspondante s'obtient à l'aide de la formule propre à l'instrument.

» La roue-compteur de mon anémomètre porte, perpendiculairement à son plan, une tige métallique qui, à chaque révolution, vient toucher un ressort également métallique. La girouette est en laiton, et est supportée par une tige de même métal; mais le ressort est isolé de la girouette par une plaque d'ivoire, et porte un prolongement qui plonge constamment dans une cuvette annulaire, pleine de mercure, concentrique à la tige et isolée de celle-ci par un anneau d'ivoire. La tige et la cuvette communiquent avec les deux extrémités d'un élément voltaïque; mais, dans le circuit, se trouve interposé le fil d'un électro-aimant dont le contact, maintenu par un ressort de force convenable, porte un crayon. La bande de papier sur laquelle s'imprime la direction du vent, circule entre les bases de l'électro-aimant et son contact. Il résulte de ces dispositions qu'à chaque révolution de la roue-compteur, le courant électrique s'établit, et le crayon marque un point sur la bande de papier. Il suffit de compter le nombre de points par heure pour en conclure la vitesse moyenne du vent dans le même intervalle.

» Ce dernier appareil fonctionne depuis près de deux mois, et n'a éprouvé que quelques dérangements temporaires dus à des causes accidentelles. Il présente l'avantage de pouvoir être placé à des distances considérables du lieu où ses indications s'impriment, et de donner immédiatement des résultats d'une exactitude suffisante, quand la formule de l'instrument a été

bien déterminée. Il suffit de noter une ou deux fois par jour la position de l'un des crayons indicateurs, et de renouveler en temps convenable l'élément voltaïque et la bande de papier, qui, dans mon appareil, peuvent servir pendant dix jours consécutifs.

» Je joins à cette Note une copie du registre des observations qui fait connaître la direction et la vitesse du vent d'heure en heure, pendant le mois de mars dernier. La grande vitesse observée le 22, vitesse qui a été de 5 à 6 mètres par seconde pendant sept heures consécutives (de 8 heures du matin à 3 heures de l'après-midi), a été déduite d'observations directes faites sur l'instrument aux mêmes heures. Il aurait été impossible de distinguer suffisamment et de compter les points imprimés sur la bande de papier; il n'y en avait pas moins de quarante à cinquante sur une longueur de 14 millimètres. Les anémomètres ordinaires conviennent très-bien dans la plupart des cas; mais, pour les grandes vitesses, il est convenable d'employer un instrument moins sensible. C'est ce que je me propose de faire.

» J'aurai, du reste, l'honneur d'adresser à l'Académie un Mémoire plus détaillé sur ce sujet, quand le nombre des observations sera assez considérable pour me permettre d'en déduire quelques conséquences générales. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Suite à de précédentes communications sur les procédés saccharimétriques : nouvelle réponse aux remarques de* M. Payen; *par* **M. Clerget.**

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée.)

M. Mazade adresse de Valence un travail ayant pour titre : *Mémoire chimique, géognosique et topographique sur les sources minérales de Nérac; découverte de l'acide mellitique, du tantale, du molybdène, du tungstène et de l'étain, du cérium, de l'yttria et de la glucine dans les eaux minérales.*

(Commissaires, MM. Berthier, Balard, Bussy.)

M. Henri Robert soumet au jugement de l'Académie la description d'un *appareil* qu'il a imaginé pour faciliter l'enseignement de la *cosmographie.*

(Commissaires, MM. Mauvais, Laugier.)

M. Serres, d'Alais, qui a présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, plusieurs Notes sur les *phosphènes*, considérés au point de vue physiologique et au point de vue médical, adresse un complément à ses précédentes communications.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Gaïetta** envoie de Bourges une Note sur un *appareil électrique* qu'il considère comme devant conduire à la construction d'un condensateur d'une grande sensibilité.

M. Regnault est prié de prendre connaissance de cette Note, et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Agriculture et du Commerce** adresse à l'Académie des cartes d'admission pour le *concours national d'animaux reproducteurs, d'instruments et de produits agricoles,* qui doit avoir lieu à Versailles du 5 au 13 mai courant.

M. **Léon Dufour** prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix de Physiologie expérimentale, un travail sur *l'anatomie et la physiologie des Scorpions,* qu'il a précédemment présenté.

(Commission de Physiologie expérimentale.)

M. **de Quatrefages** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur le *système nerveux des Annélides,* Mémoire sur lequel il n'a pas été fait de Rapport, et qu'il est dans l'intention de publier.

CHIMIE. — *Nouveau procédé pour réduire l'argent à l'état métallique, au moyen du sucre, dans les grands établissements d'affinage des métaux précieux.* (Note de M. **Casaseca.**)

« Que l'on réduise à chlorure de l'argent monnayé, tenant compte du poids de l'alliage; que le chlorure bien lavé et exempt de cuivre soit mis dans un flacon bouché à l'émeri, à collet droit et à large goulot; qu'on y délaye une quantité de sucre raffiné ou de sucre candi, égale au poids de l'alliage; qu'on verse sur le mélange un volume égal au sien d'une dissolution faite avec 60 grammes de bonne potasse caustique à la chaux et 150 grammes, par mesure, d'eau distillée, ce qui donnera de la potasse à 25 degrés Baumé, à très-peu de chose près; qu'on agite le mélange après avoir bouché le flacon, puis qu'on l'abandonne vingt-quatre heures à lui-même, agitant de temps à autre pour favoriser la réaction. Quand le terme fixé sera accompli, on lavera, à plusieurs reprises, jusqu'à ce que les dernières eaux de lavage, filtrées, ne se troublent plus par le nitrate d'argent, essai qui du reste devra être précédé de l'épreuve au papier rouge de tournesol, qui ne devra plus bleuir ni éprouver aucun changement. Cela fait, on versera le contenu du flacon à l'aide d'un peu d'eau distillée dans une pe-

tite capsule en porcelaine, on décantera l'excès de liquide, après l'avoir laissé déposer, puis on dessèchera l'argent à l'étuve dans la capsule même.

» On obtiendra ainsi ce que j'appelle *argent gris*. Cet argent offrira quelques paillettes brillantes et prendra plus d'éclat par le frottement. Il ne contiendra d'autres impuretés qu'un peu d'oxyde et quelques atomes de chlorure d'argent. Ce dernier produira un peu de louche dans la liqueur, quand on le dissoudra dans de l'acide nitrique complétement pur et que l'on étendra d'eau bien distillée. Ce louche n'empêchera pas que l'on n'obtienne du nitrate d'argent complétement pur; car le chlorure si divisé n'étant qu'en suspension dans la liqueur, il suffira de filtrer sur un peu d'amiante bien lavée, pour avoir une liqueur irréprochable. Le nitrate d'argent n'aura aucune trace de métal étranger, parce que pas un n'intervient dans la réduction du chlorure d'argent, et que par la précipitation de ce sel haloïde, l'argent se trouve d'ailleurs complétement séparé du fer et du cuivre que pourrait contenir la dissolution; aussi pourrait-on employer sans inconvénient de l'acide nitrique du commerce pour dissoudre l'alliage.

» L'*argent gris* contient presque toujours un peu d'oxyde, ce dont on s'assure par l'ammoniaque, qui, après digestion sur le métal et filtration, donne un louche par l'acide nitrique: c'est l'atome de chlorure argentique dissous qui se sépare; puis un trouble bien marqué par l'addition d'un peu de chlorure de sodium au nitrate d'ammoniaque formé: alors c'est l'oxyde d'argent dissous dans la liqueur à l'état de nitrate ammoniacal, qui se précipite sous forme de chlorure insoluble.

» L'oxyde d'argent n'étant pas une impureté pour les usages auxquels se trouve destiné l'argent pur dans les laboratoires, l'on doit regarder l'*argent gris*, obtenu ainsi qu'il vient d'être dit, comme plus pur que tous ceux préparés jusqu'à ce jour par la réduction du chlorure d'argent, et avec moins de perte; *et cela sans avoir besoin de fondre, opération fort ennuyeuse et qui offre des inconvénients dans un laboratoire*.

» De *una peseta* (1 franc d'Espagne) dont le poids était de 5gr,759, j'ai retiré 4gr,750 d'*argent gris*; et en supposant qu'il fût à 900 millièmes, ce qui est un peu douteux, car les monnaies appelées de Séville ont bien souvent un titre inférieur, j'aurais obtenu 91,6 pour 100 de l'argent contenu dans l'alliage; mais le reste n'est pas perdu, parce que les eaux de lavage acidulées par l'acide nitrique sont versées dans le vase aux précipités d'argent et forment du nouveau chlorure.

» Lorsqu'on fera le mélange pour l'obtention de l'*argent gris*, on observera d'abord que la matière de blanche, devient d'un brun rougeâtre

sale, puis gris-violacé, puis d'un brun noirâtre. C'est alors qu'on le laissera en repos, et au bout d'une demi-heure environ, le flacon entier sera recouvert d'une légère couche d'argent brillant qui formera un véritable miroir cylindrique. Cette couche subsistera tant qu'on ne secouera pas fortement le liquide.

» L'*argent blanc*, dont je traité dans le Mémoire dont j'extrais cette Note, est obtenu en précipitant l'oxyde d'argent et l'oxyde de cuivre par la potasse, puis réduisant l'oxyde d'argent par le sucre avec de certaines précautions; mais on ne retire que 46 pour 100 de l'argent de l'alliage. Il est, du reste, *blanc* comme de la pierre ponce quand il est mat, susceptible d'acquérir beaucoup d'éclat, simplement par frottement avec une baguette en verre. L'argent blanc est exempt d'oxyde et de chlorure, il *est chimiquement pur.* »

M. Pelouze fait remarquer, à l'occasion de cette présentation, que ce procédé est déjà en usage à la Monnaie, où il a été introduit par M. Levol, qui a publié une Note à ce sujet. Seulement, on opère à l'aide de l'ébullition.

CHIMIE. — *Recherches sur l'hydrure de benzoïle nitré; par* **M. Bertagnini.** (Note communiquée par *M. Balard.*)

« M. Bertagnini, préparateur de chimie à l'Université de Pise, vient de trouver que l'essence d'amandes amères (hydrure de benzoïle), traitée par un mélange d'acide nitrique fumant et d'acide sulfurique, donne naissance à une substance cristallisée représentée par la formule

$$C^{14}H^{5}(AzO^{4})O^{2}$$

qui correspond à l'hydrure de benzoïle, dont 1 équivalent d'hydrogène est remplacé par 1 équivalent de vapeur nitreuse.

» Cette nouvelle substance reproduit les réactions fondamentales du groupement primitif.

» Ainsi, pour citer quelques exemples, les réactifs oxydants transforment la substance en question en

$$C^{14}H^{5}(AzO^{4})O^{4};$$

c'est-à-dire en acide nitrobenzoïque, identique avec l'acide de M. Mülder.

» L'ammoniaque donne naissance à l'*hydrobenzamide trinitrée,*

$$C^{42}H^{15}(AzO^{4})^{3}Az^{2};$$

l'acide sulfhydrique donne le corps

$$C^{14}H^{5}(AzO^{4})S^{2},$$

correspondant à l'hydrure de sulfobenzoïle de M. Laurent. »

GÉODÉSIE. — *Résultats d'un nivellement barométrique exécuté, dans le nord de l'empire Persan, par le* lieutenant-colonel Lemm, *en* 1838 *et* 1839, *calculés par* **M. Otto Struve,** *et communiqués, au nom de* M. Platon Tchihatcheff, *par* **M. Faye.**

(Les hauteurs sont toutes données en pieds de France.)

		Pieds.			Pieds.
1.	Rescht	— 41	36.	Dorhadscherm	+ 2865
2.	Téhéran	+ 3589	37.	Riabad	3117
3.	Pelescht	3170	38.	Megger	3753
4.	Aiwani	3309	39.	Bostam	4284
5.	Aradan	2684	40.	Schahrud	4188
6.	Deh-Nemmuk	2337	41.	Todscher	6919
7.	Lasgerd	3819	42.	Entre Todscher et Kusliuk	7279
8.	Semnan	3501	43.	Kusliuk	4295
9.	Ahigun	5913	44.	Asterabad	+ 72
10.	Dewletabad	3595	45.	Welladschus	— 158
11.	Damghan	3614	46.	Tschibonanda	— 161
12.	Deh-Mullah	3569	47.	Aschraff	— 99
13.	Peddescht	3993	48.	Nika	+ 46
14.	Meiamid	3395	49.	Sari	+ 32
15.	Meiandescht	3852	50.	Aliabad	+ 33
16.	Abbasabad	2786	51.	Dscholi	+ 611
17.	Mesinun	2538	52.	Abdultalib	1270
18.	Mihr	3083	53.	Arguwanie	4583
19.	Riwed	2867	54.	Kend	4603
20.	Sebsewar	2902	55.	Suleimanieh	4570
21.	Husseinabad	3052	56.	Meskinabad	4635
22.	Sengi	4009	57.	Scherifabad	4424
23.	Nischapur	3772	58.	Tschuinde	4312
24.	Kadamga	4062	59.	Kirschki	5198
25.	Scherifabad	4482	60.	Chorumdare	5268
26.	Meschhed	2874	61.	Sultanieh	5764
27.	Dsunabad	3453	62.	Samghan	5365
28.	Seidan	3506	63.	Nichbech	4683
29.	Bekneser	3783	64.	Sartschem	4701
30.	Kabuschan	3870	65.	Dschemalabad	4266
31.	Schirwan	3250	66.	Tauris	4690
32.	Budschnurd	3190	67.	Safian	4101
33.	Firuse	3906	68.	Marand	4330
34.	Tawar	4277	69.	Sal	4644
35.	Khoroscho	3080	70.	Dschulfa	2499

» La hauteur de Téhéran a été déduite d'une série d'observations

continuées pendant cinq mois consécutifs par M. Lemm et le colonel de Blaramberg.

» Les hauteurs relatives des lieux 3-52 (par rapport à Téhéran), peuvent prétendre à un haut degré d'exactitude, vu que, pendant toute cette partie du voyage de M. Lemm, des observations correspondantes ont été instituées à Téhéran par M. de Blaramberg.

» Les hauteurs des points restants 1 et 53-70 sont calculées directement en supposant une pression constante de l'atmosphère pour le niveau de la mer, et, par conséquent, ne surpassent pas en exactitude les déterminations barométriques telles qu'on les fait, en général, pendant des voyages.

» Les résultats obtenus, pour les points situés près de la mer Caspienne, témoignent en faveur de la précision des baromètres employés par M. Lemm. »

M. Lecouppey prie l'Académie de hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire sur *l'emploi de l'acétate de plomb dans le traitement des scrofules*. Il annonce que les résultats qu'il a obtenus depuis la date de sa première communication l'ont confirmé dans les espérances qu'il avait fondées sur cette méthode de traitement.

M. Renaud, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, sollicite un prochain tour de lecture pour un travail sur la *maladie épidémique des oiseaux domestiques*.

M. Buchon Hilton demande l'intervention de l'Académie près de M. le Ministre de l'Intérieur à l'effet d'obtenir une autorisation dont il a besoin pour des *essais aérostatiques*.

Il ne peut être donné suite à cette demande.

Un Anonyme adresse une Note sur le *système du monde*.

L'Académie ne peut, d'après un article de son règlement, prendre en considération les communications dont les auteurs ne se font pas connaître.

M. Benoit adresse un *paquet cacheté*. L'Académie en accepte le dépôt.

COMITÉ SECRET.

M. Adolphe Brongniart, au nom de la Section de Botanique, présente une liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Link*.

La Section avertit qu'ayant présenté dans les deux élections précédentes des candidats étrangers, elle a cru devoir présenter pour l'élection actuelle des candidats nationaux.

La liste présentée porte les noms suivants :

En première ligne :

M. Moquin-Tandon, à Toulouse.

En deuxième ligne :

MM. Fée, à Strasbourg,
Schimper, à Strasbourg,
Seringe, à Lyon,
Solier, à Marseille.

En troisième ligne :

MM. Boreau, à Angers,
Brebisson, à Falaise,
Godron, à Montpellier,
Grenier, à Besançon.

Les titres des candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

M. Mathieu, au nom de la Section d'Astronomie, présente la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Svanberg*.

Au premier rang :

M. Bond (William), à Cambridge (États-Unis).

Au deuxième rang, par ordre alphabétique :

MM.	Adams,	à Cambridge,
	Busch,	à Kœnigsberg,
	Challis,	à Cambridge,
	Cooper,	à Markree, en Irlande,
	Galle,	à Berlin,
	Gasparis,	à Naples,
	Graham,	à Markree,
	Hencke,	à Driessen, en Prusse,
	Johnson,	à Oxford,
	Lamont,	à Munich,
	Lassel,	à Liverpool,
	Maclear,	au Cap de Bonne-Espérance,
	Peters,	à Kœnigsberg,
	Plantamour,	à Genève.
	Robinson,	à Armagh,
	Otto Struve,	à Pulkowa (près Saint-Pétersbourg).

Les titres de ces candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 MAI 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet l'ampliation du décret du Président de la République qui approuve l'élection de *M. Tiedemann*, pour remplir la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de *M. Jacobi*.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Exposé d'un moyen de définir et de nommer les couleurs d'après une méthode rationnelle et expérimentale, et application de ce moyen à la définition et à la dénomination des couleurs d'un grand nombre de corps naturels et de produits artificiels; par* **M. E. Chevreul.**

« Je fis connaître, il y a quelques années, un *moyen de définir et de nommer les couleurs d'après une méthode rationnelle et expérimentale:* en reproduisant ici quelques passages de l'introduction qui précède l'exposé de ce moyen, ce sera à la fois rappeler les circonstances où ce travail a été exécuté, et exposer les causes qui me l'ont fait entreprendre.

» Je ne fus pas plutôt engagé dans l'étude de la teinture, telle que je

l'avais conçue dès mon entrée aux Gobelins, que je sentis la nécessité de définir les couleurs autrement qu'on ne le faisait alors et qu'on ne le fait encore presque généralement aujourd'hui ; mais les difficultés étaient telles, que longtemps, considérant le but de pareilles recherches comme impossible à atteindre, il ne me vint pas à la pensée de les entreprendre. Il a fallu le concours de travaux poursuivis pendant vingt ans, et d'une circonstance tout à fait imprévue, mes Leçons sur le contraste des couleurs, professées à Lyon, d'après la demande qu'en avaient faite à M. le Ministre du Commerce, M. Cunin-Gridaine, et la Société d'Agriculture et des Arts utiles, et la Chambre de Commerce de cette ville, pour m'engager dans le travail que je publie aujourd'hui. Il me paraît résoudre, sans contestation et d'une manière affirmative, *la question de savoir s'il est possible d'assujettir les couleurs à une nomenclature rationnelle, en les rapportant à des types classés d'une manière simple, accessible à l'intelligence de tous ceux qui s'occupent de couleurs, soit à un point de vue purement scientifique, soit à un point de vue d'application.* Quelques détails historiques feront comprendre comment j'ai été conduit à ce résultat en poursuivant des recherches qui, dans l'origine, n'avaient point été entreprises pour l'obtenir.

» Une matière colorée en rouge, en jaune, en bleu, en orangé, en vert et en violet ne peut être modifiée que de quatre manières par l'emploi qu'on en fait ou en peinture ou en teinture :

» 1°. Par du blanc qui, en l'éclaircissant, en affaiblit l'intensité;

» 2°. Par du noir qui, en l'assombrissant, en diminue l'intensité;

» 3°. Par une certaine couleur qui la change sans la ternir;

» 4°. Par une certaine couleur qui la change en la ternissant : de sorte que, si l'effet est porté au maximum, il en résulte, soit du noir, soit du gris normal, ou, en d'autres termes, du noir mêlé de blanc.

» C'est afin de définir ces modifications sans ambiguïté, au moyen d'un langage exempt de toute équivoque à l'égard de ceux qui le comprendraient, que j'ai appelé *tons d'une couleur* les différents degrés d'intensité dont cette couleur est susceptible, suivant que la matière qui la présente est pure ou simplement mélangée de blanc ou de noir; que j'ai appelé *gamme* l'ensemble des tons d'une couleur; que j'ai appelé *nuances* d'une couleur les modifications que celle-ci éprouve de l'addition d'une certaine couleur qui la modifie sans la ternir; enfin que j'ai imaginé la *construction chromatique-hémisphérique,* dont j'ai donné dans mon ouvrage, *sur la Loi du contraste simultané des Couleurs,* une description et une figure en noir.

» Je vais rappeler verbalement les principes sur lesquels cette construction repose. (Voyez *de la Loi du contraste simultané des Couleurs*, pages 89 et suiv.)

» Après avoir décrit la construction chromatique-hémisphérique dans mes Leçons faites à Lyon, parlé de ses avantages pour se représenter les rapports de toutes les couleurs imaginables les unes avec les autres, jugé les effets de tous les arrangements principaux de couleurs qui rentrent dans les harmonies, d'analogue ou de contraste, en appliquant sur le cercle chromatique des cercles de carton découpés diversement, de manière à ne laisser apercevoir que certains tons des gammes du cercle, la Société d'Agriculture et des Arts utiles, sur la proposition d'un de ses membres, décida à l'unanimité, le 2 août 1842, qu'elle écrirait à la Chambre de Commerce pour que celle-ci demandât à M. le Ministre du Commerce, Cunin-Gridaine, qu'il voulût bien faire établir, par la Manufacture royale de Sèvres, une construction chromatique-hémisphérique à l'usage de l'industrie lyonnaise.

» M. Cunin-Gridaine ayant transmis cette demande à M. de Montalivet, intendant général de la maison du Roi, je fus dans la nécessité de chercher à réunir les types de couleurs dont l'ensemble constitue la construction chromatique-hémisphérique. Eh bien, ce n'est que dans ces derniers temps, après des obstacles de plusieurs sortes, et bien indépendants de ma volonté, que j'ai pu faire exécuter un cercle chromatique renfermant les couleurs simples et binaires des artistes. Il a fallu tout le talent et toute la persévérance de *M. Lebois*, chef de l'atelier de teinture des Gobelins, pour exécuter le bel ensemble de couleurs que je présente aujourd'hui à l'Académie.

» Maintenant: chaque couleur simple ou binaire donne 20 tons;
72 couleurs × 20. 1440

» Chaque couleur simple ou binaire donnant 9 gammes de 20 tons rabattues par du noir; 72 × 9 = 648 gammes, qui × 20. 12960

» Maintenant la dégradation du noir donnant, tons. 21

» On a pour la somme des tons de la construction chromatique-hémisphérique. 14421

» Je mets sous les yeux de l'Académie des essais faits à Sèvres avec succès par M. Salvetat, sous la direction de M. Ébelmen, pour reproduire sur porcelaine les vingt tons donnés par le noir normal mêlé de blanc, et trente-six couleurs reproduisant la moitié des couleurs du cercle chromatique déposé sur le bureau. Il faut savoir maintenant que plus de vingt couleurs de ce cercle étant rapportées à des divisions du spectre solaire

obtenu au moyen d'un prisme de sulfure de carbone, on peut les considérer comme parfaitement déterminées et susceptibles d'être retrouvées partout.

Applications.

» Les applications de ce moyen de définir les couleurs sont évidentes.

» 1°. On peut établir une synonymie des couleurs appliquées sur des tissus teints ou des surfaces peintes par des moyens quelconques, et juger ainsi la palette de toutes les industries qui parlent aux yeux par des couleurs ;

» 2°. On peut définir, en chimie, la couleur des corps colorés d'une manière bien plus satisfaisante qu'on ne le fait aujourd'hui ;

» 3° On peut définir, en histoire naturelle, les couleurs des êtres vivants, et dès lors distinguer celles qui n'éprouvent pas de changements d'avec celles qui en éprouvent dans le même individu à diverses époques de sa vie, ou dans des individus d'une même espèce. C'est ainsi que j'ai constaté que le Dahlia est susceptible de présenter quarante-deux couleurs, le Zinia violacé vingt-huit.

» On peut constater que les couleurs de la plupart, sinon de toutes les feuilles adultes, appartiennent à des tons rabattus. Mais un grand nombre de feuilles naissantes présentent le jaune-vert pur ou presque pur.

» Enfin j'ajouterai que toutes les couleurs rabattues des végétaux que j'ai pu analyser m'ont présenté un mélange de couleurs complémentaires, de sorte que la nature fait des mélanges correspondants à ceux du teinturier et du peintre qui veut ternir ses teintes, ou, comme on dit, les rabattre ou les rompre.

» Je mets sous les yeux de l'Académie, comme exemple, le résultat de l'analyse de la Giroflée double des jardins de couleur orangée rabattue, qui présente deux couleurs complémentaires séparées, le violet et le jaune. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur les terrains du Delta du Rhône; par* **M. de Gasparin.**

« Quand on regarde sur une carte l'étendue du Delta du Rhône, et que sur une surface de 79000 hectares, on voit que l'on n'en cultive que 13000, on est tenté d'accuser d'incurie les propriétaires qui laissent incultes des terrains situés entre les deux bras d'un grand fleuve qui n'a pas manqué de leur apporter les bienfaisants dépôts de ses alluvions : ce juge-

ment serait téméraire. La Camargue, c'est ainsi que cette île est appelée, est entourée de toutes parts de pays à riches cultures; l'habileté ni l'activité agricole n'ont pas manqué à ses voisins, et c'est eux-mêmes qui possèdent ce territoire qu'ils auraient su fertiliser depuis longtemps aussi bien que ceux des contrées environnantes, s'ils n'avaient rencontré des obstacles de plusieurs genres qu'ils ont crus insurmontables pour les individus isolés. Ces obstacles consistent principalement dans le peu d'élévation d'une partie du sol au-dessus du niveau de la mer, qui ne permet pas de faciles écoulages, et dans la salure excessive des terres, salure qui existe même pour celles qui sont plus élevées et qui sont soumises à la culture. Aussi tous les plans d'amélioration pour ce pays ont-ils toujours consisté dans deux opérations : dessécher et dessaler.

» Dessécher est toujours possible en employant, à défaut de niveau, des forces mécaniques suffisantes. On a cru qu'il était facile de dessaler en amenant sur ces terrains des eaux douces qui, en dissolvant le sel, l'entraîneraient à la mer au moyen de fossés d'écoulement; c'est cette opinion bien répandue dont je vais essayer de démontrer le peu de fondement.

» Et d'abord, quelle est la quantité de sel que l'on trouve dans les terres de la Camargue? Il y a des terrains bas dans lesquels la couche superficielle est presque du sel pur; ces terrains paraissent à l'œil comme couverts de neiges brillantes au soleil, et repoussent toute végétation. A un niveau un peu plus élevé se trouvent des pâturages où des graminées végètent à travers les touffes de salicornes; ils contiennent 2,6 pour 100 de chlorure; les terrains cultivés les plus salés présentent des places où la dose de ces sels est de 1,22 pour 100.

» Si l'on recherche maintenant la cause qui a pu occasionner une telle salure, on ne pourra admettre que ce sel soit celui qui avait été déposé originairement par la mer, lors de sa retraite; car l'eau de la Méditerranée ne contient que 3,127 pour 100 de chlorure. Or les terres de la Camargue ne retiennent en moyenne que la moitié de leur poids d'eau; elles pèsent $1^{\text{kil}},20$ le décimètre cube, et auraient retenu $0^{\text{kil}},60$ d'eau dans laquelle on trouverait 0,18 pour 100 de sel : nous en trouvons 1,2 et 2,6 pour 100. On ne pourrait donc attribuer cette salure aux anciens dépôts de sel faits par la mer lors de sa retraite. Il faut chercher la cause de cette quantité considérable de sel dans l'existence d'une couche d'eau salée inférieure au terrain, et qui, remontant par capillarité, dépose sans cesse de nouvelles doses de sel dans le terrain quand l'eau s'évapore dans le sein de la terre ou à sa surface.

» L'existence de cette couche d'eau salée ne peut être mise en doute. On l'attribue à la filtration des eaux de la mer à travers le sable marin qui fait la base des terrains de la Camargue, et se trouve partout au-dessous des couches déposées par les alluvions du fleuve.

» Mais on peut faire plusieurs objections à cette opinion.

» 1°. S'il n'y a rien d'étonnant à ce que l'on trouve des puits d'eau douce dans les fermes situées près du Rhône (le château d'Avignon, Ventabren, etc.), il est étrange qu'il s'en trouve en plaine Camargue, loin du fleuve, et à un niveau inférieur à celui de la mer. On attribue ce fait au surgissement de sources d'eau douce; mais ne devraient-elles pas se mêler avec les eaux de la couche salée de filtration?

» 2°. Le résidu de l'évaporation des puits saumâtres comme celui des eaux de filtration des terres salées, ne présentent pas la même composition que celui des eaux de la mer. Selon M. Usiglio, près de Cette l'eau de la mer contient, sur 3,5104 de sel, 0,3834 de sulfate et 3,3127 de chlorure, c'est-à-dire que les sulfates sont aux chlorures comme 116 : 1,000. Or, les sels recueillis dans les puits et les terres de la Camargue ont des proportions fort diverses de celle-ci. Nous y trouvons le rapport de 147 : 1,000; mais plus loin, celui de 23 : 1,000; il en résulterait donc que ce ne serait pas à une seule et unique source, mais à plusieurs sources distinctes, que la Camargue devrait sa salure, et, par conséquent, qu'elles ne sont pas alimentées uniquement par les filtrations de la mer (1).

» 3°. On conçoit bien les filtrations dans le voisinage de la mer; mais le phénomène de la salure des terrains que l'on trouve à la Camargue se manifeste bien au delà : à Saint-Giles, à 14 kilomètres de la mer dont il est séparé par un bras du Rhône, au quartier de la Paillade de Tarascon qui en est à plus de 25, dans la plaine de Trentèn, entre Avignon et Carpentras, à plus de 49 kilomètres et à 20 à 30 mètres au-dessus de son niveau, etc. Ainsi, la salure des terres par l'ascension capillaire d'eau du sous-sol n'est pas un fait particulier aux terres du littoral de la Provence et du Languedoc; mais c'est un fait général qui se représente sur une longue série de terrains, qui remontent la vallée du Rhône à des niveaux assez élevés pour ne pas pouvoir admettre l'hypothèse de la filtration des eaux de la mer.

» Quelle est donc la cause à laquelle on pourrait l'attribuer?

---

(1) Les analyses des terres ont été faites par M. Lassaigne.

» Remarquons d'abord que les limites topographiques du phénomène sont, à l'est, une série de plâtrières qui d'Aix remontent jusqu'à Gigondas à la latitude d'Orange, et qu'au-dessus de cette latitude, on ne trouve plus de terrains salifères; que dans cette partie orientale du bassin se trouvaient des sources salées, à Vacqueyras, à Courthezen, où elles formaient un lac salé aujourd'hui desséché, mais dont la source persiste toujours; au Lampourdier près d'Orange; qu'au nord, on trouve, tout le long des terrains de lias du Languedoc, de nombreuses sources et des boues salées dont la série s'appuie à l'étang de Thau près Cette, par la source de Balaruc. Ainsi, sur tous les points de l'enceinte on trouve la manifestation de sources salées à la surface du sol, et probablement les eaux souterraines qui s'écoulent vers la mer, participent aux mêmes qualités. Ce serait, selon moi, cette cause qui amènerait sous le sol du littoral cette couche d'eau salifère que l'hygroscopicité du terrain et l'évaporation déposeraient à l'intérieur et à la surface du sol.

» Il y avait longtemps que j'avais entrevu cette hypothèse; mais, en la trouvant indiquée dans les *Leçons de géologie pratique* de M. Élie de Beaumont (tome Ier, page 399), j'y ai pris plus de confiance, et elle m'a semblé justifiée par tous les faits que j'ai pu observer. Comment expliquer, par exemple, dans celle de filtration des eaux de la mer, le phénomène des sansouires? on appelle ainsi une place habituellement humide et imprégnée d'une forte quantité de sel au milieu d'une terre sèche et d'une faible salure. Si la couche d'eau salée filtrant dans le sable marin formait le sous-sol général de la Camargue, pourquoi cette poussée d'eau salée entourée de terrain qui n'y participe pas? Quelle est la cause d'une force ascensionnelle si particulière? Mais si nous supposons des sources nombreuses arrivant de différentes directions, ayant chacune leur canal particulier; ici, la source ayant peu de pente arrive sans éprouver une forte pression supérieure, et son canal se termine et se répand paisiblement sous le terrain; mais quand elle éprouve une forte charge, et qu'un des côtés de son canal cède à la pression, elle remonte dans le sol avec une force ascensionnelle proportionnée à sa charge, et produit la sansouire.

» Pourquoi aussi l'évaporation procure-t-elle des proportions différentes de sels sur les divers points de la surface? Ce fait, inexplicable en supposant que la salure provient seulement des filtrations marines, s'explique facilement si l'on considère que chacune des sources affluentes s'est chargée de sels dans des couches d'une composition différente, et a sa salure particulière.

» Quoi qu'il en soit, au reste, que l'on admette que la filtration marine ou

l'influence des sources salées supérieures est la cause des qualités salifères des terrains, il n'en reste pas moins certain que cette cause étant permanente et rendant sans cesse au sol le sel dont on le débarrasserait par le lavage de la surface, le problème de la dessalaison définitive du delta du Rhône et des autres terres salifères des bords de la Méditerranée est un problème insoluble.

» En supposant maintenant cette couche d'eau salifère existant sous le sol de la Camargue, examinons ce qui se passe.

» Si l'on remplit de terre desséchée un tube baignant, par son extrémité inférieure, dans l'eau salée, l'eau monte avec plus ou moins de rapidité selon la nature des terres, et d'autant plus vite, qu'elles sont moins argileuses. Ainsi, dans un sol contenant 50 pour 100 d'argile, l'ascension du premier jour a été de 12 centimètres; le lendemain, l'eau a monté à 16 centimètres, et l'ascension s'est ralentie graduellement de manière que le quarante-deuxième jour elle n'avait atteint que la hauteur de 39 centimètres. Dans une terre qui contient seulement 12 pour 100 d'argile et 60 de calcaire, l'eau a monté le premier jour à 27 centimètres, et était parvenue, le cinquième jour, à 48 centimètres d'élévation.

» Si, toute la terre du tube étant saturée, on provoque l'évaporation à la surface en maintenant à l'orifice supérieur un corps échauffé, le sel s'y dépose; la dessiccation progressant de haut en bas, la salure diminue progressivement dans le même sens, et les couches successives de terre se trouvent salées en raison directe de leur élévation dans le tube.

» C'est ce qui se passe en été dans les sols naturels. La force ascensionnelle de l'eau par la capillarité est bornée par l'échauffement de l'air interposé entre les molécules de terre. Après s'être faite à la superficie, l'évaporation a lieu en descendant à mesure que la terre se dessèche plus profondément, et il se dépose d'autant plus de sel, qu'elle a été plus rapide. C'est pour combattre cette rapidité de l'évaporation et le dépôt du sel, que l'on couvre les récoltes d'une épaisse couche de roseaux qui empêche la dessiccation absolue du sol, et prévient l'ascension de nouvelle eau qui viendrait ajouter sa salure à celle de l'eau qui le mouille.

» L'irrigation par l'eau douce dissout les sels déposés à la surface, et les entraîne par les fossés d'écoulement. C'est ainsi qu'agissent les arrosages dans les jardins potagers où ils sont répétés assez souvent pour que l'ascension capillaire n'ait pu produire une accumulation nuisible de sels. C'est ainsi qu'ils agiraient sur des prairies qui seraient soumises à une irrigation régulière et souvent réitérée.

» Quand les arrosages sont moins fréquents, ils sont, en été, l'agent le plus puissant pour faire remonter le sel. Ainsi, soit une prairie desséchée par le soleil; vous la couvrez d'eau en juillet ou en août, et vous êtes certain de voir le sel remonter en abondance dans les couches supérieures du sol, si ce n'est à la surface.

» Voici alors ce qui se passe. Le sol est desséché jusqu'à une profondeur d'autant plus grande, que la source d'où il tire son humidité baisse dans cette saison, et que la chaleur en pénétrant dans l'intérieur provoque une évaporation de plus en plus profonde. Mais si nous abaissons la température du terrain, l'eau qui monte toujours par capillarité cesse de s'évaporer dans les couches inférieures; elle remonte vers la surface, et le sel avec elle. Or, l'effet d'une forte irrigation d'été est précisément d'abaisser rapidement et considérablement la température par l'évaporation. C'est ainsi qu'agissent les arrosages discontinus sur les terres sèches, et c'est cet effet qui a conduit un grand nombre de fermiers à abandonner l'usage d'arroser les luzernes qui ne devaient recevoir qu'une seule irrigation par mois. On imite cet effet en maintenant, à une température un peu élevée, un tube rempli de terre et ayant son pied dans l'eau salée. On verra l'ascension capillaire s'arrêter d'autant plus bas, que la chaleur appliquée est plus grande. Si, alors, on mouille avec de l'eau froide la surface supérieure de la terre, on voit l'ascension capillaire s'élever graduellement et finir par atteindre la partie supérieure qui sert de réfrigérant.

» L'irrigation n'est pas le seul moyen de dessaler la surface du sol; il suffit, pour y parvenir, de rompre par des labours fréquents la continuité des couches supérieures. Ainsi j'ai trouvé que la terre, travaillée par la jachère, ne contenait plus que $\frac{1}{1000}$ de sel, tandis que le sous-sol, non soulevé par la charrue, en contient $\frac{1}{100}$; les eaux de pluie avaient dépouillé les guérets des $\frac{9}{10}$ de leur sel.

» Après avoir expliqué le mécanisme de la salure des terres du Delta du Rhône, il est temps de nous expliquer sur les effets agricoles que l'on en redoute.

» L'existence du sel dans la terre a pour principal inconvénient d'en augmenter la sécheresse, parce qu'étant beaucoup plus hygroscopique qu'elle, il s'empare de tous les restes d'humidité qui y sont contenus, et ne s'en laisse pas dépouiller par les organes des plantes. Ainsi, les semailles d'automne ne germent pas sur un terrain sec, s'il est trop salé. On dit que le sel y brûle les semences; il ne fait que les dessécher, et si une pluie ne

survient pas à propos, le succès de la culture est compromis. Si le printemps est sec, la surface du terrain se dessèche, et les plantes souffrent visiblement beaucoup. Si l'on cherche alors la quantité d'eau contenue dans le sol, on la trouve autant et plus considérable que dans les terres non salées; mais c'est le sel qui, plus hygroscopique que les tissus des plantes, leur enlève une partie de leur propre humidité. C'est alors qu'une forte couverture de roseaux devient utile aux récoltes en prévenant une trop forte évaporation de la surface. Mais que le printemps soit médiocrement humide, la végétation est remarquable sur ces terrains imprégnés de sel.

» Un autre inconvénient des terres salées consiste dans leur durcissement et la nécessité de réitérer les labours pour les maintenir dans un état d'ameublissement.

» Si dans le climat du midi de la France on peut encore espérer des printemps modérément humides, les étés qui reçoivent une quantité suffisante de pluie sont extrêmement rares; d'où s'ensuit, nécessairement, l'impossibilité d'obtenir de fécondes récoltes, dites *récoltes dérobées*, qui sont si avantageuses dans les terres fraîches de ce pays.

» A côté de ces inconvénients, il faut mettre les avantages; et, d'abord, les tiges des céréales acquièrent, dans le terrain salin, une solidité qui les met généralement à l'abri du versement. Cette propriété permettrait de traiter les céréales avec des quantités considérables d'engrais.

» Les fourrages naturels et artificiels contiennent une dose de sel assez élevée, qui n'est pas très-favorable à l'engraissement, mais qui donne à la chair des animaux une saveur remarquable, bien reconnue depuis longtemps dans les moutons de pré salé, et qui est très-recherchée des consommateurs.

» Dès que l'on peut se procurer de l'eau par une irrigation continue qui maintienne les terres dans un état de fraîcheur habituel, on obtient des produits légumiers d'une grande beauté, et des prairies abondantes en excellent foin.

» Enfin, nous avons constaté une propriété de ces terres qui nous semble leur assigner un rang assez élevé dans l'estime des agriculteurs. On a remarqué depuis longtemps que, sur les terrains infertiles ou épuisés, les premières fumures ne produisent que peu ou point d'effet, et que ce n'était qu'après avoir reçu une certaine dose d'engrais que les nouvelles doses finissaient par produire tout leur effet théorique. On a observé, de plus, que la quantité d'engrais rendu latent, était d'autant plus considérable, que

la terre était plus argileuse ou plus ocreuse, et je crois avoir le premier cherché à préciser ces circonstances en donnant les résultats d'un travail dont les détails n'ont pas encore été rendus publics.

» Ces résultats nous conduiraient à admettre qu'une terre pesant 1200 kilogrammes le mètre cube, et contenant 50 pour 100 d'argile, n'arriverait à l'état de saturation, qui permettrait d'obtenir leur effet complet de nouveaux engrais, qu'après avoir absorbé 5625 quintaux de fumier normal par hectare, ayant une valeur de 3712 francs dans nos contrées du Midi. C'est une somme pareille que de simples cultivateurs y consacrent sur les terres qu'ils achètent, quand ils veulent en tirer tout le produit possible. Ce simple exposé montre l'énorme capital que la France devrait dépenser encore pour faire que l'engrais, qui ne produit que les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de son effet, produisît son effet tout entier, et que notre territoire fût amené à son maximum de produit, comme certaines parties du territoire de nos voisins et de trop rares parcelles du nôtre.

» Or, cette dépense capitale dont le seul chiffre est effrayant, les terres de la Camargue qui, en général, sont argileuses, en sont dispensées par la présence du sel, et l'expérience réitérée que j'en ai faite me prouve que l'engrais y produit immédiatement son effet théorique, sauf les effets de l'intempérie; il ne manque donc à ces terres que des propriétaires assez riches, assez éclairés sur leurs véritables propriétés, pour profiter de la haute valeur que l'engrais y acquiert.

» Ainsi, le sel neutraliserait la disposition des pores des argiles à absorber et conserver la partie active de l'engrais à l'état latent. Est-ce en les maintenant à l'état sec par son hygroscopicité? Est-ce en rendant l'eau qu'il sature moins propre à s'emparer des gaz ammoniacaux? Est-ce en remplissant lui-même les cellules de l'argile? L'explication théorique ne peut résulter que de l'expérience.

» Mettant donc de côté désormais l'espoir chimérique de dessaler les terres du littoral de la Méditerranée, disons qu'on utilisera toutes les terres basses :

» 1°. Si on les débarrasse de l'humidité excessive en temps de pluie, et si, en leur assurant de l'eau douce, on peut changer les plus élevées en prairies, celles qui le sont le moins en roselière (terre couverte de roseaux, *Arundo phragmites*) qui ne leur sont pas inférieures en produits;

» 2°. Si l'on emploie judicieusement l'eau sur les terrains déjà en culture, soit pour se procurer des foins ou des récoltes fourragères et inter-

calaires au blé : mais il faut alors que l'on soit bien assuré que l'eau ne manquera jamais pour maintenir les terres dans un état constant de fraîcheur;

» 3°. Enfin, que les cultures de toute espèce profitant de la masse d'engrais que l'on créera moyennant cette abondance de fourrages, et ces engrais ayant, par la propriété des terres salifères, un effet supérieur à celui qu'ils ont sur les terres douces, y donneront des produits plus élevés qui compenseront les frais plus grands de culture.

» Ainsi, dessèchement suffisant; abondance d'eau douce avec écoulement assuré quand elle s'est chargée des sels de la surface; proportion suffisante de prairies pour pouvoir fumer abondamment les terres : tels sont les secrets de la richesse future de ce pays. »

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie un Mémoire dans lequel il établit les conditions sous lesquelles subsistent les principales formules du calcul des résidus, et démontre en particulier la proposition suivante :

« Deux contours fermés, dont le second enveloppe le premier de toutes parts, étant tracés dans un plan, soient

S_0 l'aire terminée par le premier contour;
S l'aire terminée par le second;
x, y les coordonnées rectilignes de l'un quelconque des points renfermés entre les deux contours;
$f(z)$ une fonction de la variable $z = x + yi$, qui reste *monotypique* et *monogène* pour tous les points dont il s'agit;
$z_{\prime}$, $z_{\prime\prime}$,... celles des valeurs de z, correspondantes à ces points, qui vérifient l'équation $\frac{1}{f(z)} = 0$;
(S_0) ou (S) la valeu qu'acquiert l'intégrale $\int f(z)\,dz$, quand on l'étend au contour entier de l'aire S_0 ou S, en supposant qu'un point mobile décrive ce contour avec un mouvement de rotation direct.

Si, en considérant l'une quelconque des différences $z - z_{\prime}$, $z - z_{\prime\prime}$,... comme infiniment petite du premier ordre, on obtient toujours pour $f(z)$ une quantité infiniment grande d'un ordre fini; non-seulement pour un très-petit module de $z - z_{\prime}$ ou $z - z_{\prime\prime}$,..., la fonction $f(z)$ sera développable en une série convergente ordonnée suivant les puissances entières et ascendantes de $z - z_{\prime}$ ou $z - z_{\prime\prime}$,..., les puissances négatives étant en nombre

fini; mais de plus on aura

$$(S) - (S_0) = 2\pi i \,\mathcal{E}\,(f(z)),$$

le signe $\mathcal{E}$ indiquant le résidu intégral de $f(z)$, relatif aux valeurs $z_{,}$, $z_{,,}$,... de la variable z. »

M. **Geoffroy-Saint-Hilaire** présente à l'Académie deux opuscules, l'un sur les *monstruosités* en général, l'autre sur la *série animale* et sur la question de l'*espèce*. Dans ce dernier opuscule, l'auteur résume ses vues sur les *séries parallèles*, sur les *espèces*, et sur la définition de celles-ci, qu'il fonde sur trois considérations principales : la possibilité de la distinction; la transmission naturelle et régulière des caractères; la stabilité et la permanence des types, égales à celles de l'état actuel du globe.

PHYSIQUE. — *Nouveaux renseignements relatifs aux expériences de* M. le Dr Jules Guyot *sur la direction du pendule en repos; par* **M. Babinet.**

« M. Babinet informe l'Académie que M. Guyot, postérieurement à la présentation de son Mémoire, a fait plusieurs observations de plus en plus soignées, et que, suivant lui, toutes s'accordent à indiquer que si par le centre de la boule du pendule en repos on fait passer une verticale déterminée par la réflexion de la lumière sur un bain de mercure placé au-dessous de cette boule et dans son voisinage, le point de suspension du pendule se trouvera placé au sud de cette verticale. Pour un pendule de 57 mètres, ce point de suspension se trouve situé à plus de 4 millimètres au sud du point de la verticale qui est à la même hauteur. D'après les renseignements détaillés qu'il a obtenus de M. Jules Guyot lui-même, M. Babinet ne voit aucune raison de douter de la découverte de M. Guyot; il n'admet du reste aucunement les théories qui ont guidé cet expérimentateur. »

La Commission qui avait été nommée à l'époque de la première communication de M. Guyot ayant perdu un de ses Membres, M. Savary, l'Académie désigne pour le remplacer, MM. Sturm, Babinet.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la *Section de Botanique*, en remplacement de *M. Link*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 37,

M. Moquin-Tandon obtient 36 suffrages.
M. Fée. 1

M. Moquin-Tandon, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la *Section d'Astronomie*, en remplacement de *M. Svanberg*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 33,

M. Bond obtient l'unanimité des suffrages, et est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Recherches sur les corps étrangers dans les voies aériennes; par* **M. Jobert**, de Lamballe. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Velpeau, Lallemand.)

« Les conclusions qui se déduisent du travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie peuvent être formulées dans les propositions suivantes :

» 1°. Les corps étrangers tendent à se loger de préférence dans le poumon droit, précisément à cause de la direction de la bronche du même côté, et de ses dimensions;

» 2°. Ils pénètrent dans les voies aériennes pendant que les cordes vocales ont subi le plus grand écartement possible, lorsque, par exemple, une colonne d'air forte se précipite dans la trachée, ainsi que cela a lieu pendant les inspirations et expirations fréquentes, comme dans l'action de rire;

» 3°. Ils traversent l'ouverture supérieure du larynx sans relever l'épiglotte, qui n'est jamais abaissée sur elle, ainsi qu'on l'a prétendu;

» 4°. L'épiglotte est toujours relevée en vertu de l'élasticité qui lui est propre;

» 5°. Ce dernier organe paraît servir principalement à diriger, en formant une sorte de gouttière, certains liquides et certains solides pendant l'acte complexe de la déglutition;

» 6°. Les corps étrangers parcourent rapidement les voies aériennes en raison des lois de la pesanteur, de l'impulsion de la colonne d'air et de leur nature;

» 7°. Ils ne sont que momentanément arrêtés dans un point de la longueur du conduit aérien, et peuvent, en conséquence, se mobiliser, changer de place, jusqu'à ce qu'ils aient déterminé un travail inflammatoire qui leur permette de se creuser une loge dans laquelle ils séjournent;

» 8°. Quand toutes leurs dimensions ne sont pas égales, ils s'arrêtent à une division ou à une subdivision des bronches en se plaçant obliquement, et ils affectent la direction du tube aérien quand ils remplissent une ouverture normale;

» 9°. Ils gênent plus ou moins la respiration, ils déterminent de la toux, souvent intermittente, quelquefois continue; ils provoquent de la douleur et une sensation fixe qui indique leur siége;

» 10°. Un bruit particulier est déterminé par leur présence;

» 11°. La sécrétion bronchique en est toujours augmentée, et devient muqueuse et même sanguinolente;

» 12°. Le côté opposé au corps étranger fournit *une respiration plus forte et un murmure vésiculaire plus étendu* que le côté où ce corps séjourne;

» 13°. Les corps étrangers peuvent déterminer une asphyxie lente ou rapide, de la suppuration, de l'emphysème, etc.;

» 14°. Les corps étrangers qui ont plus de 4 lignes dans tous les sens, ne laissent aucun espoir d'être expulsés par les seuls efforts de la nature, puisqu'ils surpassent alors, par leurs dimensions, le plus petit diamètre de la glotte;

» 15°. Ils n'ont été expulsés spontanément *de la trachée de l'homme* que lorsqu'ils étaient petits;

» 16°. Pour les *chiens*, au contraire, chez lesquels la glotte est de niveau avec l'ouverture supérieure du larynx, l'expulsion des corps étrangers est facile, en raison de la dilatabilité de cette ouverture, et de ses dimensions qui sont considérables dans tous les sens;

» 17°. Sur le cadavre, les corps étrangers ont de la peine à franchir la glotte, lors même qu'on les pousse avec un soufflet qui fournit une colonne d'air considérable;

» 18°. Sur le vivant, les corps étrangers ont, non-seulement à vaincre cette résistance passive, mais encore celle très-active des muscles constricteurs de la glotte;

» 19°. Il ne faut donc compter sur l'expulsion que de très-petits corps étrangers chez l'homme, et l'on ne peut rien espérer des efforts de la nature, lorsqu'ils ont un certain volume;

» 20°. L'opération de la trachéotomie devient donc indispensable à peu près dans tous les cas d'introduction de corps étrangers, et ce n'est qu'exceptionnellement qu'on peut s'en dispenser;

» 21°. L'opération doit être faite le plus tôt possible, afin d'éviter l'inflammation, tout travail local, et l'asphyxie lente ou rapide;

» 22°. L'ouverture des voies aériennes est une opération délicate qui doit être faite par *une division successive de tous les tissus, et non par une incision qui comprendrait à la fois une grande partie ou la totalité des parties molles de la région : c'est le moyen d'éviter l'hémorragie, l'introduction de l'air dans les veines, la lésion du corps thyroïde, etc.;*

» 23°. Ce conduit doit être aussi largement ouvert que possible, afin que les corps étrangers puissent s'échapper facilement;

» 24°. L'on n'est certain de la division de la trachée que lorsque l'air s'en échappe en produisant un bruit particulier, facile à reconnaître pour l'homme habitué à ces sortes d'opérations : nous insistons à dessein sur ce phénomène auquel Dupuytren n'avait pas assez attaché d'importance, puisque, au rapport de MM. Marx et Brierre de Boismont, cet habile chirurgien n'avait encore pénétré que dans cette espèce de creux situé au-dessus du sternum, et cependant il croyait être parvenu dans le conduit de l'air;

» 25°. Quand le corps étranger ne s'échappe pas par l'ouverture au moment de l'opération, il convient d'attendre et d'exciter la sensibilité trachéale par l'introduction d'un corps mousse, de manière à provoquer la toux et les efforts d'expulsion;

» 26°. La trachée doit être plus largement ouverte lorsqu'un corps susceptible de se gonfler par l'humidité est déjà renfermé dans ce conduit depuis quelque temps;

» 27°. La réunion des lèvres de la plaie peut être obtenue par première ou par seconde intention;

» 28°. La réunion par seconde intention s'obtient par bourgeonnements, ce qui exige un temps toujours assez long pour obtenir une guérison complète;

» 29°. La réunion par première intention peut être obtenue par la simple

compression ou par la suture entrecoupée : ce dernier mode me semble d'autant plus militer en faveur de la réunion immédiate, que les expériences faites sur les animaux m'en ont démontré la possibilité ;

» 30°. La réunion immédiate peut être obtenue par la suture entrecoupée, qui ne comprend que la *lame dartoïde* dont est entourée la trachée ;

» 31°. L'agglutination peut être obtenue par un autre *modus faciendi*, qui consiste à traverser, en partie ou en totalité, l'épaisseur des parois de la trachée, en laissant pendre les fils à l'extérieur ;

» 32°. Les fils tombent du quatrième au treizième jour ;

» 33°. Un produit plastique sert de moyen d'union entre les lèvres de la plaie ;

» 34°. La cicatrisation ne se fait que par un produit intermédiaire, et *non par la fusion directe des lèvres de la trachée ;*

» 35°. La suture qui comprend l'*épaisseur des parois* de la trachée, expose à un travail inflammatoire, à l'intérieur et à l'extérieur de ce conduit, à des trajets organisés et à des abcès enkystés ;

» 36°. La suture qui ne s'exerce que sur l'enveloppe ou une partie de l'épaisseur de la trachée, ne détermine qu'une inflammation plastique, et est préférable à celle qui serre les parois cartilagineuses du conduit. »

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Mémoire sur les théorèmes généraux en mécanique; par* **M. Joseph Bertrand.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé.)

« Les théorèmes généraux de la mécanique peuvent se partager en deux classes : les uns, comme le principe des forces vives, sont des propriétés générales dans leur énoncé, mais variables d'une question à l'autre dans leur expression analytique; les autres, comme le principe des aires, exigent seulement que les forces remplissent certaines conditions et fournissent alors des intégrales indépendantes de leur valeur précise. Il m'a paru intéressant de rechercher quel est, entre ces deux cas, celui que l'on doit regarder comme exceptionnel. Pour y parvenir, j'ai résolu le problème suivant :

» *Étant connue une intégrale d'un problème de mécanique, trouver l'expression des forces qui produisent le mouvement, c'est-à-dire trouver quel est le problème.*

» Après avoir résolu cette question, en supposant seulement que les forces soient indépendantes des vitesses, je conclus de la solution, qu'en général une seule intégrale suffit pour déterminer l'expression des forces et

qu'elle ne peut pas, par conséquent, convenir à deux problèmes différents. Il arrive cependant que la méthode générale est, dans certains cas, en défaut, et conduit pour les forces à des expressions indéterminées. Ces cas sont les seuls dans lesquels l'intégrale puisse être l'expression d'un théorème général et s'appliquer à plusieurs questions distinctes. La méthode fait connaître les conditions qu'une intégrale doit remplir pour appartenir à cette catégorie.

» J'étudie particulièrement dans ce Mémoire le cas où le système se réduit à un point unique.

» En supposant d'abord ce point mobile dans un plan, je fais voir que les intégrales communes à plusieurs problèmes sont au nombre de deux qui, l'une et l'autre, comprennent l'intégrale des aires comme cas particulier. J'examine ensuite le mouvement d'un point sur une surface, et je prouve qu'une même intégrale ne peut convenir à plusieurs questions que dans le cas où la surface est applicable sur une surface de révolution. Je fais connaître, lorsque cette condition est remplie, la forme générale des intégrales et l'expression des forces dans les problèmes auxquels elles s'appliquent. En cherchant enfin à résoudre la même question dans le cas d'un point libre dans l'espace, j'ai été conduit au théorème suivant, qui me semble remarquable par sa généralité :

» *Si l'on a une intégrale d'un problème relatif au mouvement d'un point dans un plan*

$$\alpha = \varphi\left(x, y, \frac{dy}{dt}, \frac{dx}{dt}\right),$$

α désignant une constante arbitraire; en remplaçant dans cette équation x et y par $\frac{x}{z}$, $\frac{y}{z}$ et $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ par $x\frac{dz}{dt} - z\frac{dx}{dt}$, $y\frac{dz}{dt} - z\frac{dy}{dt}$, on formera une équation nouvelle,

$$\alpha = \varphi\left(\frac{x}{z}, \frac{y}{z}, x\frac{dz}{dt} - z\frac{dx}{dt}, y\frac{dz}{dt} - z\frac{dy}{dt}\right),$$

qui sera l'intégrale commune d'une infinité de problèmes relatifs au mouvement dans l'espace. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Recherches sur la cristallisation par la voie sèche* (troisième Mémoire); *par* **M. Ébelmen.** (Extrait par l'auteur.)

(Section de Minéralogie et de Géologie.)

« J'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie, dans deux Mémoires précédents, l'exposé et plusieurs applications d'une nouvelle méthode de

cristallisation par la voie sèche, qui m'a permis de reproduire, à l'état de cristaux parfaits, plusieurs espèces minérales infusibles à la température de nos fourneaux. J'avais employé, pour en dissoudre les éléments, divers fondants volatils à de hautes températures, tels que l'acide borique, le borax, les phosphates acides, alcalins. J'ai pensé qu'on pourrait obtenir de nouvelles séries de composés en se servant, au lieu de fondants acides, de fondants alcalins, tels que les carbonates de potasse et de soude, qu'on emploie si souvent, dans les analyses minérales, pour dissoudre par la voie sèche les substances inattaquables par les acides. Ces corps présentent, comme l'acide borique, cette double propriété, d'être liquides à des températures qu'on obtient aisément dans nos fourneaux, de dissoudre un grand nombre d'oxydes métalliques, et de se volatiliser en entier dans des vases ouverts, à des températures un peu supérieures à la température de leur fusion. Les premières expériences que j'ai faites dans cette direction ayant très-bien réussi, je viens aujourd'hui communiquer leurs résultats à l'Académie.

» Quand on expose à une haute température, dans une capsule de platine, un mélange de silice et de magnésie dans les proportions qui constituent le bisilicate avec du carbonate de potasse, on obtient, après quelques jours, une masse vitreuse, parfaitement liquide, au fond de laquelle se développent des cristaux très-diaphanes et incolores. On les isole aisément de la masse fondue, en traitant celle-ci par les acides faibles et la potasse liquide qui dissolvent le verre sans attaquer les cristaux. On reconnaît aisément ceux-ci pour du péridot. J'ai pu les déterminer et en mesurer les angles. La face g^1 est très-développée, les autres facettes que j'y ai reconnues sont les faces $e^{\frac{1}{2}}$, e^1, g^3, h^1, a^1; les angles mesurés diffèrent à peine de quelques minutes de ceux qui ont été obtenus avec les cristaux naturels.

» On voit que dans cette réaction la moitié de la silice se sépare pour former avec la magnésie une combinaison infusible; la matière vitreuse attaquable par les acides renferme encore de la magnésie; une grande partie de la potasse a été volatilisée.

» On peut préparer par des moyens analogues le titanate de chaux Ti O. Ca O cristallisé en cubes légèrement tronqués sur les arêtes; la combinaison se sépare lentement, par l'action des acides faibles, de la matière vitreuse au sein de laquelle elle s'est formée; sa densité $= 4,10$; elle est identique à l'espèce minérale à laquelle M. G. Rose a donné le nom de

Perowskite, qu'on a trouvée d'abord dans l'Oural, et récemment dans les terrains volcaniques du Kaiserstuhl.

» Le silicate de glucine, fondu avec un excès de carbonate alcalin, donne une masse demi-vitreuse de laquelle on isole des cristaux microscopiques par l'action des acides; les cristaux sont de la glucine tout à fait pure (densité 3,02), inattaquable par les acides, sauf par l'acide sulfurique concentré et chaud.

» J'ai obtenu également dans ces expériences divers produits accessoires, du platine cristallisé en octaèdres ou en cubo-octaèdres très-brillants.

» Les résultats qui viennent d'être décrits diffèrent bien nettement des phénomènes connus de la dévitrification. Celle-ci s'opère, comme on sait, dans une masse de verre un peu ramollie, mais non fondue, et les cristaux mal définis qu'on a obtenus diffèrent peu, par leur composition chimique, de la masse vitreuse qui les enveloppe. Ici, au contraire, les cristaux se sont formés au sein d'une masse de verre parfaitement liquide, et leurs propriétés, leur composition chimique sont complétement différentes de celles de la partie vitreuse.

» Je vais multiplier et varier ces expériences, bien convaincu qu'elles conduiront à des résultats dignes d'intérêt.

» Je dois indiquer, en terminant, un autre mode de cristallisation qui a aussi, comme la méthode par évaporation, son analogue dans les opérations de la voie humide. On peut espérer que des oxydes métalliques simples ou combinés les uns avec les autres se sépareront, à l'état cristallin, de masses fondues quand on fera réagir sur celles-ci des bases plus énergiques que celles primitivement dissoutes. C'est ainsi qu'en faisant réagir de la chaux en morceaux sur du borate de magnésie, on obtient de la *magnésie* sous forme de cristaux diaphanes, dont quelques-uns sont aisément déterminables à la loupe, et qu'on isole de la masse dans laquelle ils sont disséminés par l'action des acides faibles qui ne les dissout pas. Ces cristaux paraissent identiques, par leur forme et leur composition, avec la magnésie native découverte, il y a quelques années, dans les blocs de la *Somma,* espèce à laquelle M. Scacchi a donné le nom de *Périklase.*

» Je borne là ces premières indications sur ces réactions nouvelles; j'aurai l'honneur de soumettre bientôt à l'Académie un Mémoire plus détaillé sur ce sujet, et de faire ressortir les conséquences qu'il est permis de tirer de ces expériences pour expliquer la formation d'un grand nombre de minéraux dans les roches alcalifères. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Sur la cristallisation de la cymophane; par* **M. Ébelmen.** (Extrait par l'auteur.)

(Section de Minéralogie et de Géologie.)

« J'ai présenté à l'Académie, en 1847, la description de la méthode qui m'a permis de préparer la cymophane, ou aluminate de glucine, à l'état de cristaux. Ces cristaux étaient microscopiques. Leur densité, leur composition chimique s'accordaient avec la forme, telle qu'on pouvait la déterminer sous le microscope, pour les identifier avec les cristaux naturels.

» Les cristaux non roulés de cymophane sont fort rares dans les collections de minéralogie. J'ai pensé qu'il y aurait un véritable intérêt, pour les minéralogistes, à préparer cette espèce en cristaux faciles à déterminer et à mesurer. J'y suis aisément arrivé en prolongeant la durée de l'évaporation et en modifiant la composition du fondant, de façon à l'obtenir plus liquide.

» Les cristaux que j'ai obtenus ont jusqu'à 5 et 6 millimètres de longueur. Tantôt ils sont simples et présentent les faces *mm* du prisme primitif, la face g^1 très-developpée, la base P et la modification e^1 sur l'arête d'intersection de la face g^1 avec la base. Les angles que j'ai mesurés sont identiques à ceux obtenus par M. Descloizeaux sur les cristaux de la collection de M. de Drée.

» La densité des cristaux artificiels est de 3,759; celle de la cymophane naturelle est comprise entre 3,70 et 3,80.

» On trouve, parmi les cristaux artificiels de cymophane, un grand nombre de cristaux *maclés;* les macles sont identiques, soit à celles des cristaux du Brésil et de Haddam, soit à celles des cristaux de l'Oural. Les cristaux artificiels présentent donc, non-seulement la même forme primitive et les mêmes angles que les cristaux naturels, mais encore leurs *faces* ordinaires et les principaux accidents de la cristallisation de ceux-ci.

» L'addition, au fondant, d'un centième de bichromate de potasse, a donné des cymophanes colorées en vert, à la lumière du jour, comme les cristaux de l'Oural. A la lumière d'une lampe, cette couleur passe au violet. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur les charbons de bois; par* **M. Violette**, commissaire des Poudres et Salpêtres. (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« Ce Mémoire, qui fait suite à celui que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences le 19 juin 1848, sur la carbonisation du bois par

la vapeur d'eau surchauffée, comprend la préparation, l'analyse et l'examen des propriétés physiques des quatre séries suivantes de charbons de bois. *Première série :* charbons du même bois (le Bourdaine) préparés à des températures croissantes de 10 en 10 degrés centigrades, depuis 150 jusqu'à 450 degrés, à l'aide de la vapeur d'eau surchauffée, et de 450 à 1500 degrés et au delà par l'application du feu le plus violent. *Deuxième série :* charbons du même bois (le Bourdaine) préparés à des températures croissantes, depuis 150 jusqu'à 450 degrés, en vase entièrement clos. *Troisième série :* charbons de bois différents, provenant de la fabrication courante des poudreries de France. *Quatrième série :* charbons de soixante-quinze espèces de bois, tant indigènes qu'exotiques, préparés à la température constante de 300 degrés, dans la vapeur d'eau surchauffée. Les procédés de préparation et d'analyse de ces charbons, au nombre de cent cinquante, sont exposés avec détail. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie plusieurs échantillons de charbons préparés à diverses températures, à 260 degrés, limite inférieure de la carbonisation; à 300 et 350 degrés; puis à la chaleur la plus élevée, correspondante à la fusion du fer et du platine; puis, enfin, des charbons préparés en vase entièrement clos. A ce dernier sujet, je n'atténuerai en rien les recherches analogues de M. Cagniard-Latour, en disant que les miennes, consignées dans ce Mémoire adressé officiellement à M. le Ministre de la Guerre, le 8 février 1851, sont antérieures à la communication, en date du 25 février 1851, de l'honorable Académicien.

» Le résumé suivant met en évidence les résultats principaux de tout mon travail :

» 1°. Le bois carbonisé à des températures différentes produit une quantité de charbon qui est d'autant moindre, que la température de la carbonisation a été plus élevée. Ainsi, à 250 degrés, le rendement en charbon est de 50 pour 100; à 300 degrés, il est de 33 pour 100; à 400 degrés, il est de 20 pour 100 environ, et il se réduit à 15 pour 100 au delà de 1500 degrés : chaleur la plus élevée qu'il ait été possible de produire, celle correspondante à la fusion du platine.

» 2°. Le bois exposé à une température constante produit une quantité de charbon qui est proportionnelle à la durée de la carbonisation. Ainsi, dans deux carbonisations successives, faites chacune à 400 degrés, l'une très-lente, et l'autre très-rapide, le rendement en charbon a été deux fois plus grand dans le premier cas que dans le second.

» 3°. Le carbone contenu normalement dans le bois se divise, dans l'acte de la carbonisation, en deux parties, dont l'une reste dans le charbon, et

l'autre s'échappe avec les matières volatiles. Ce partage est variable avec la température de la carbonisation; à 250 degrés, le carbone qui reste dans le charbon est double de celui qui s'est échappé; entre 300 et 350 degrés, les deux parts sont égales; au delà de 1500 degrés, la quantité de carbone échappée est double de celle restée dans le charbon.

» 4°. Le charbon contient du carbone en quantité proportionnelle à la température de la carbonisation : à 250 degrés, il renferme 65 pour 100 de carbone; à 300 degrés, 73 pour 100; à 400 degrés, 80 pour 100; au delà de 1500 degrés, 96 pour 100 environ, sans qu'il ait été possible de le transformer en carbone pur, même à la plus haute température qu'il a été possible de produire, celle de la fusion du platine.

» 5°. Le charbon contient toujours du gaz, et la plus haute chaleur n'a pu l'en dépouiller entièrement. La quantité de gaz qu'il retient varie avec la température de la carbonisation : à 250 degrés, elle est la moitié du poids du charbon; à 300 degrés, le tiers; à 350 degrés, le quart; à 400 degrés, le vingtième, et à 1500 degrés, le centième environ.

» 6°. Le bois, carbonisé en vase *entièrement clos*, ne laisse plus se dégager au dehors une grande partie de son carbone, comme cela a lieu dans la carbonisation ordinaire; il le retient presque tout entier à l'état solide dans le charbon produit : aussi le rendement de celui-ci est-il bien plus considérable. Entre 150 et 350 degrés, il est environ de 80 pour 100, c'est-à-dire près du triple du rendement ordinaire.

» 7°. Dans la carbonisation ordinaire, le bois ne produit du *charbon roux*, origine du charbon, qu'à 270 degrés environ, et le rendement est de 40 pour 100 au plus. Or, en vase entièrement clos, le bois se change en charbon roux à 180 degrés, et le rendement est de 90 pour 100 environ, c'est-à-dire plus du double.

» 8°. Le bois, enfermé dans un vase entièrement clos, et exposé à la chaleur de 300 à 400 degrés, éprouve une véritable fusion : il coule, s'agglutine et adhère au vase. Après refroidissement, il a perdu toute texture organique, ne présente plus qu'une masse noire, miroitante, caverneuse et fondue. Il ressemble entièrement à de la houille grasse, qui a éprouvé un commencement de fusion. Cette expérience fournit peut-être l'explication la plus simple de la formation des combustibles minéraux.

» 9°. Les charbons faits en vase entièrement clos contiennent dix fois plus de cendres que les charbons faits par les procédés ordinaires. Il faut donc admettre que dans ce dernier cas les matières volatiles, qui s'échappent pendant la distillation ou la carbonisation, entraînent avec elles, soit

à l'état de mélange, soit à l'état de combinaison, une très-grande quantité des substances minérales qui composent les cendres.

» 10°. La carbonisation du bois dans les chaudières à ciel ouvert, comme on la pratique dans les poudreries, ne donne pas du charbon homogène; on y trouve du charbon à 73 pour 100, et d'autres à 85 pour 100 de carbone. Le charbon qui occupe le milieu de la chaudière est plus cuit, plus riche en carbone que celui qui occupe le fond et la surface.

» 11°. Les charbons faits dans les chaudières n'offrent pas, dans les diverses poudreries, la même composition, ne contiennent pas la même quantité de carbone qui a présenté des différences de 10 pour 100 au moins. Le dosage des poudres n'est donc pas *réellement* le même, quoiqu'il soit numériquement semblable dans les divers établissements. A quoi bon rechercher la pureté du salpêtre et du soufre, si le charbon n'a pas le même *titre* en carbone? Le *titre* du charbon importe plus que celui du salpêtre et du soufre. Les poudres, n'étant pas réellement fabriquées avec le même dosage, ne peuvent être semblables. On doit admettre qu'en moyenne le charbon noir des chaudières contient 82 à 84 pour 100 de carbone.

» 12°. Les charbons faits par la distillation du bois dans des cylindres en fonte, présentent les mêmes variations dans leur composition : on y trouve des charbons à 70 pour 100, et d'autres à 76 pour 100 de carbone. Même observation que ci-dessus relativement au dosage des poudres de chasse, auxquelles ces charbons sont généralement destinés. On peut admettre que le charbon très-roux, essentiellement convenable aux poudres susdites, doit contenir 70 pour 100 de carbone au plus.

» 13°. Les charbons obtenus par l'immersion du bois dans la vapeur d'eau surchauffée, présentent plus de régularité dans leur production; on peut faire des cuites entières de charbon roux à 70 pour 100, et des cuites de charbon très-noir à 88 pour 100 de carbone, à la volonté de l'opérateur. Ce procédé, qui vient de naître, étant plus étudié et mieux appliqué, pourra produire la série des charbons nécessaires depuis le plus roux jusqu'au plus noir; il est destiné à remplacer, par l'homogénéité de ses produits, les deux anciens procédés, dont les vices ont été signalés. En résumé, le progrès le plus réel à apporter maintenant dans la fabrication des poudres est l'établissement d'un procédé de carbonisation qui donne, à volonté, dans la même cuite, des charbons homogènes et de qualité ou de titre en carbone constant et déterminé.

» 14°. La carbonisation de 72 espèces différentes de bois, à la température constante de 300 degrés, a montré que le rendement en charbon était

loin d'être le même. Il a varié depuis 54 pour 100 jusqu'à 30 pour 100. La nature du bois a donc de l'influence sur la quantité du charbon qu'il produit. »

PHYSIQUE. — *Théorie de la solidification d'une dissolution concentrée de sulfate de soude dans l'eau, au contact direct de l'air.* (Extrait d'une Note de **M. Goskynski.**)

(Commissaires, MM. Chevreul, Regnault, Balard.)

« Partant de ce fait, que le contact de l'air, sans intermédiaire, est indispensable à la réalisation du phénomène, nous avons présumé que ce gaz pouvait agir uniquement en dissolvant de la vapeur d'eau, lorsqu'il vient frapper la surface libre de la dissolution saline.

» A cet effet nous avons pris des tubes à sulfate de soude, préparés comme à l'ordinaire, et nous en avons cassé la pointe effilée sous une éprouvette remplie d'air saturé de vapeur d'eau, de manière à éliminer l'action de l'air incomplétement saturé d'humidité sur la dissolution. Dans ces conditions nous n'avons pas obtenu de cristallisation, même en agitant fortement et en laissant les tubes sous les éprouvettes près de vingt-quatre heures. A l'air ordinaire, au contraire, le sel se mettait à cristalliser graduellement de la surface au fond en très-peu de temps. On hâtait notablement la solidification successive, quand elle se faisait un peu attendre, en renouvelant l'air de la surface par l'insufflation de l'air frais à l'aide d'un soufflet.

» Tant qu'il y a, en effet, de la vapeur, ou de l'air qui en soit saturé, au-dessus de la dissolution saline, pas d'évaporation possible, pas de cristallisation. La masse liquide chargée de sel est homogène et reste, après le refroidissement, dans une sorte d'équilibre forcé, tant que rien ne change dans ses parties; mais aussitôt que la surface terminale est frappée par de l'air pouvant se charger de vapeur, la première couche supérieure cristallise en perdant de l'eau; de là autant de petits cristaux, d'aspérités qu'il y a eu de points touchés par l'air; de là autant de centres d'attraction, de cristallisation, à partir desquels le liquide cristallise de proche en proche jusqu'au bas du tube.

» Ce qui paraît nous prouver que c'est bien un commencement de cristallisation superficielle qui entraîne la cristallisation successive du reste de la masse, c'est que si l'on projette un peu de sulfate de soude ordinaire (quelques grains très-petits seulement) à la surface du liquide dont la solidification se fait attendre, surtout quand il n'est pas très-concentré, à l'instant même la prise en masse successive de haut en bas a lieu comme dans les meilleures conditions.

» Ces considérations nous ont conduit à simplifier le procédé ordinaire de la solidification du sulfate de soude. Il suffit de placer, sous une éprouvette plongeant par son extrémité ouverte dans un verre rempli d'eau, des tubes fermés à un bout, contenant la dissolution chaude ou seulement tiède de sulfate de soude. On n'a qu'à retirer ces tubes de l'atmosphère saturée d'humidité qui empêche la cristallisation, au moment même la cristallisation commence.... »

ZOOLOGIE. — *Esquisse sur la mammalogie du continent africain; par* **M.** le D[r] **Pucheran.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Flourens, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Sous le point de vue de sa mammalogie, le continent africain n'a point de faune spéciale : la grande majorité de ses genres a des représentants, soit en Asie, soit en Europe, et quelquefois simultanément dans ces deux parties de l'ancien monde.

» Les genres de Mammifères africains sont principalement caractérisés :

» 1°. Par la grande extension de la distribution géographique de leurs espèces qu'on retrouve dans les diverses zones de ce continent : sous ce point de vue, l'Afrique se rapproche de l'Europe. Rien de semblable n'existe, au contraire, ni en Asie, ni en Amérique;

» 2°. Par une tendance très-générale à des modifications dans les proportions des membres, soit que la paire postérieure se trouve affaissée (Hyènes, Protèle, Girafe, Bubale), soit que ce soit cette même paire qui l'emporte sur l'antérieure (Macroscélide, Hélamys, Dendromys). Ces inégalités de développement entraînent à leur suite la diminution ou l'atrophie d'un ou de plusieurs doigts, et, par suite, la prédominance, sur ce continent, d'espèces marcheuses, coureuses, sauteuses; la rareté, au contraire, d'espèces nageuses;

» 3°. Par le grand développement des conques auditives, caractère déjà signalé pour les animaux des régions australes, en général, par M. de Blainville, et pour les Mammifères des déserts, par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire;

» 4°. Par la teinte isabelle de leur pelage, fait devenu présentement classique en zoologie.

» On n'observe point, sur le continent africain, ces dégradations physiologiques qui, à un type d'organisation assez élevé dans la série, en substituent d'autres moins parfaitement organisés, ainsi que cela s'observe dans

l'Amérique australe, par exemple, où les Insectivores, qui ont fait jusqu'ici totalement défaut, sont remplacés par les Édentés.

» Sous un point de vue plus spécial, l'Afrique peut se diviser en quatre zones :

» 1°. La zone méditerranéenne, étendue depuis le rivage marocain de l'Atlantique jusqu'à la frontière égyptienne de l'Abyssinie;

» 2°. La zone septentrionale du centre de l'Afrique, comprenant le Sénégal, la Nubie, et, pour certains types, l'Abyssinie;

» 3°. La zone méridionale du centre de l'Afrique, située au sud du Sénégal, et dont les limites, dans l'état actuel de la science, ne peuvent encore être nettement déterminées;

» 4°. La zone orientale, occupant toute la côte orientale de l'Afrique, depuis le Cap de Bonne-Espérance jusqu'au rivage abyssinien de la mer Rouge.

» Chaque zone du continent africain paraît posséder un genre de Rongeurs qui lui est particulier. Il en est ainsi, pour le Cap, du genre Hélamys; pour l'ouest, des genres Aulacode, Cricétomys, Anomalure; pour l'est, du genre Acomys; pour le nord, du genre Cténodactyle. Ce fait est particulier à l'Afrique. Nous ne connaissons rien de semblable dans les autres continents. »

ZOOLOGIE MÉDICALE.—*Mémoire sur la conservation et la reproduction des Sangsues officinales et médicinales; par* **M. Fermond.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Valenciennes, Milne-Edwards, Bussy.)

« En 1844, l'Administration des hôpitaux ayant fait construire à la Salpêtrière des bassins destinés à la conservation des sangsues dégorgées, je me déterminai à rechercher avec soin les conditions les plus favorables à leur conservation et, autant que possible, à leur reproduction, et j'ai été assez heureux pour voir les résultats répondre entièrement à mes vues. En effet, au bout de la seconde année, ou mieux dans le courant de la troisième, j'ai pu constater non-seulement la naissance de jeunes sangsues, mais encore leur développement successif jusqu'à l'état où on les livre au commerce, et présentant alors tous les caractères qui constituent ces Annélides à l'état parfait. Ce sont ces conditions de bonne conservation et de parfait développement que je me propose de faire connaître dans ce Mémoire.

» Je ne m'occuperai ici que des sangsues comprises dans la section des Endobranches, c'est-à-dire de celles dont les organes respiratoires ne sont pas visibles au dehors : telles sont celles connues dans le commerce sous les noms de sangsue grise (*Hirudo medicinalis*) et de sangsue verte (*Hirudo officinalis*). Pareillement, je ne m'occuperai que des conditions indispensables à la conservation et au développement des sangsues, laissant de côté tout ce qui tient à leur anatomie, mais faisant connaître toutefois les changements qui surviennent dans l'aspect physique de ces animaux.

» Mon Mémoire se divise en quatre parties, comprenant la conservation des sangsues, leur reproduction, leur nourriture et leur âge.

» *Conservation.* — L'exposition des bassins est un des points les plus importants de la conservation et du développement des sangsues; ils doivent être exposés au midi et garantis des vents du nord et du nord-est par un mur ou tout au moins une forte palissade, et de la chaleur solaire trop vive de l'été par l'ombre de quelques arbres. Les bassins peuvent être doublés en plomb laminé que l'expérience a démontré n'être pas nuisible aux sangsues; il a d'ailleurs l'avantage de s'opposer à la perte des sangsues, qui, véritables vers de terre, s'enfoncent de plus en plus dans la terre humide et ne reviennent souvent plus dans les bassins. D'après mes expériences, l'eau de Seine est préférable, pour la conservation des sangsues, à l'eau du canal de l'Ourcq, et celle-ci préférable à l'eau de puits. Le niveau de l'eau dans les bassins doit être constant, afin d'assurer la conservation des œufs jusqu'à leur entière éclosion. L'eau ne doit point être renouvelée, mais seulement remplacée à mesure que l'évaporation spontanée en abaisse le niveau. En agissant ainsi on a l'avantage de conserver la nourriture des sangsues et les jeunes sangsues elles-mêmes.

» Parmi les végétaux qui doivent croître dans les bassins, nous signalerons particulièrement les masses d'eau (*Typha latifolia* et *angustifolia*), l'iris jaune des marais (*Iris pseudo-acorus*) les diverses charagnes (*Chara vulgaris, flexilis, hispida, etc.*), mais surtout cette dernière espèce, dont la tige chargée d'aiguillons déliés est très-propre à débarrasser les sangsues de la matière muqueuse qui les enveloppe. En général, plus on multiplie dans les bassins le nombre des plantes, plus on est assuré d'y attirer des insectes divers dont les larves sont autant d'éléments de nourriture pour les sangsues, mais aussi plus il y a de chances pour que l'on y introduise des larves qui, à leur tour, pourraient attaquer les sangsues. Voilà pourquoi j'indique particulièrement les végétaux qui paraissent convenir aux bassins à sangsues.

» Vers les mois de novembre ou décembre, selon l'état de la saison, les bassins doivent être couverts d'une bonne couche de paille que l'on ne retire que dans les premiers jours d'avril.

» *Reproduction.* — Les sangsues se reproduisent, suivant les circonstances, par cocons ou par œufs composés, analogues à ceux des naïdes, des biphores, des pyrosomes, etc. Quand l'exposition est convenable, quarante jours suffisent pour l'éclosion des œufs; le soleil active cette éclosion, l'ombre et l'obscurité la retardent ou même l'empêchent tout à fait.

» L'œuf des sangsues contient plusieurs germes que dès les premiers jours on ne peut apercevoir au microscope. Il est formé par une membrane transparente, d'une couleur variable, selon les circonstances, contenant dans son intérieur un liquide dans lequel on n'aperçoit d'abord aucun globule; plus tard ce liquide s'organisant, de petits globules transparents flottants s'y montrent et ne tardent pas à grossir tout en restant transparents; puis ils paraissent réunis en séries linéaires contournées en différents sens et ayant l'apparence de petits vers qui prennent bientôt du mouvement, surtout sous l'influence du soleil, et ne tardent pas à sortir par l'un des deux trous operculaires qui terminent l'œuf dans son plus grand diamètre. La jeune sangsue, au sortir de l'œuf, est si petite, que son mouvement est le plus souvent utile pour la faire reconnaître. Elle est blanche et ne commence à se colorer que quelques mois après sa naissance, et cette coloration marche généralement de la ventouse anale à la ventouse buccale. Cette coloration présente dans la manière de s'étendre des différences remarquables, et lorsque la sangsue est tout entière colorée, elle a cependant une teinte plus claire qui la fait bien distinguer des sangsues adultes. Enfin cette coloration paraît se compléter entre l'âge de 1 à 2 ans, quoiqu'il arrive parfois qu'elle soit en retard pour quelques individus.

» *Nourriture.* — Il me semble impossible de ne pas admettre que les jeunes sangsues se nourrissent tout d'abord des matières muqueuses que l'on trouve à la surface des feuilles en voie de décomposition et de celles qui recouvrent les filaments de certaines conserves très-abondantes dans les eaux stagnantes. Plus tard, quand leurs dents ont pris assez de force, elles attaquent certaines larves aquatiques d'insectes dont elles peuvent alors percer la peau et se nourrir de leurs sucs; peut-être même ingèrent-elles des animaux entiers, tels que certaines monadaires ou autres infusoires.

» *Age adulte.* — Par des observations multipliées on arrive à recon-

naître qu'à très-peu de chose près les sangsues du commerce ont :

	Poids.	Ages.	Environ.
Les filets............	de 0,38 à 0,45	18 à 20 mois	1 an $\frac{1}{2}$
Petites moyennes.....	de 0,62 à 0,75	20 à 22 mois	1 an $\frac{3}{4}$
Grosses moyennes	de 1,12 à 1,25	22 à 26 mois	2 ans
Grosses premier choix.	de 2,05 à 3,00	30 à 36 mois	3 ans

PHYSIOLOGIE. — *Observations concernant les effets produits par la compression de l'aorte à l'angle sacro-vertébral dans le cas de pertes utérines qui menacent la vie; par* **M. Duhamel.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Roux, L'allemand.)

« Depuis quelque temps, plusieurs observations de transfusion ont été publiées dans les journaux de médecine comme moyen de remédier aux conséquences de l'hémorragie qui survient trop souvent pendant ou après l'accouchement.... Nous doutons de l'utilité de cette opération, qui peut être remplacée par un moyen bien plus simple et plus efficace, la compression de l'aorte à l'angle sacro-vertébral. Quel est, en effet, le premier résultat de cette manœuvre? C'est d'arrêter le passage du sang artériel dans toute la moitié inférieure du corps. Il s'ensuit que, indépendamment de cette circonstance que la perte est arrêtée, presque toute la quantité de sang qui existe encore dans le système circulatoire est, en outre, employée à alimenter seulement et exclusivement la moitié supérieure du corps, qui renferme les organes les plus essentiels à la vie. Pendant cette compression, il est possible de donner à la malade quelques substances nutritives, qui permettront bientôt de la diminuer et même de la cesser.

» Dans trois cas de pertes utérines qui se sont présentées à nous dans notre pratique, la compression de l'aorte, en arrêtant la perte, a rendu inutile la transfusion, à laquelle sans doute il eût été permis de songer, si l'on n'avait point eu à sa disposition le premier moyen, ou s'il n'avait pas produit tout le résultat qu'on était en droit d'en attendre.

» Le premier fait est celui d'une femme de trente ans environ, qui, après un deuxième accouchement terminé rapidement et facilement, fut immédiatement prise d'une perte de sang tellement abondante, que la vie ne tarda pas à être compromise, malgré l'emploi des moyens ordinaires. Nous pratiquâmes immédiatement la compression de l'aorte, qui eut un plein succès; la perte fut arrêtée, et la femme se rétablit assez promptement.

» Deux ans après, la même femme fut traitée par le même moyen et avec

un plein succès; cette fois, l'hémorragie utérine était survenue seize jours seulement après l'accouchement, à la suite d'une vive impression morale.

» Le troisième fait de compression de l'aorte nous paraît plus digne que les deux précédents de fixer l'attention.

» Pendant la nuit du 1er au 2 mars 1847, nous fûmes appelé auprès d'une dame qui était arrivée au huitième mois et demi de sa seconde grossesse; nous ne fûmes nullement surpris de la voir baignée dans son sang, puisque depuis quinze à vingt jours de petites hémorragies s'étaient manifestées à plusieurs reprises, et l'avaient obligée de garder le lit et le repos le plus absolu. La pensée que nous eûmes que ces pertes étaient entretenues par l'implantation du placenta sur le col, nous engagea à terminer de suite l'accouchement, ce que nous fîmes en allant chercher les pieds de l'enfant : le col du reste était mou, souple, et offrait une dilatation de la grandeur d'une pièce de 5 francs. La délivrance s'effectua spontanément, et quand nous quittâmes l'accouchée, une heure après, l'utérus était déjà en grande partie revenu sur lui-même, et toute perte de sang avait cessé. Mais une heure après notre départ, elle avait reparu, et était de suite devenue si abondante, qu'il y eut plusieurs syncopes et qu'à notre arrivée nous trouvâmes la femme absolument exsangue. Nous crûmes cependant ne devoir mettre en usage aucun autre moyen que la compression de l'aorte qui fut très-facilement pratiquée par suite du relâchement des parois abdominales. L'hémorragie fut immédiatement suspendue; mais nous avions trouvé la malade dans des conditions telles, que nous crûmes devoir continuer la compression, avec l'aide du mari, pendant neuf heures de suite. En effet, au moment où elle fut commencée, il existait un refroidissement général du corps, et la perte de sang avait été tellement abondante, que ce ne fut que vingt-quatre ou trente heures après la suspension de la perte que nous commençâmes à percevoir les battements des artères radiales. »

PHYSIOLOGIE. — *Effet de l'agitation du sang considéré par rapport à la diminution qui en résulte dans les proportions de la fibrine.* (Note de **M. Alhiet.**)

« Les expériences que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie, dit l'auteur, viennent à l'appui de la loi formulée par M. Marchal (de Calvi), savoir : *que l'agitation du sang hors des veines a pour effet de diminuer la fibrine.* Cette loi a été contestée au nom d'expériences recemment adressées à l'Académie; mais ces dernières expériences ne sont pas contradictoires

avec celles dont nous admettons les résultats, parce que le sang tiré de la veine a été *battu*, au lieu d'être *agité pendant dix minutes* dans un flacon hermétiquement bouché, comme l'avait fait M. Marchál (de Calvi), comme l'a fait ensuite M. le Dr Corne, et comme je l'ai fait moi-même. »

Suit un tableau des résultats obtenus dans six expériences; nous donnerons ici seulement ceux qui ont rapport à la troisième et à la sixième :

III.

Poids du sang agité pendant dix minutes	gr. 268,86
Poids du sang au repos	181,33
Différence	0,254
Poids de la fibrine du sang agité	1,023
Poids de la fibrine du sang au repos	0,736
Pour 1 000 grammes : sang agité	3,804
Pour 1 000 grammes : sang au repos	4,058

VI.

Poids du sang agité pendant dix minutes	gr. 251,76
Poids du sang au repos	212,22
Différence	0,116
Poids de la fibrine du sang agité	0,730
Poids de la fibrine du sang au repos	0,640
Pour 1 000 grammes : sang agité	2,899
Pour 1 000 grammes : sang au repos	3,015

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour de précédentes communications faites par divers auteurs sur la même question.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Supplément à une précédente communication ayant pour titre :* Nouveau moteur hydro-atmosphérique; *par* **M. DE CREMA**.

(Commission précédemment nommée.)

M. CHAPPÉE soumet au jugement de l'Académie une « *méthode pour communiquer aux sourds et aux sourds-muets les sons et articulations de la parole, méthode basée sur la prosodie régulière ou musicale des lettres, syllabes et mots.* »

(Commissaires, MM. Magendie, Pouillet, Despretz.)

M. GAIETTA envoie, de Bourges, deux nouvelles Notes, l'une destinée à servir de complément à sa précédente communication sur un multiplicateur

électrique, l'autre à l'application des forces électriques a l'industrie des chemins de fer.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Viau adresse un nouveau supplément à ses précédentes communications sur un moteur destiné à remplacer la machine à vapeur.

(Commission précédemment nommée.)

L'Académie, sur la proposition de *M. Dumas*, décide que l'ensemble des travaux de *M. Chatin*, sur l'iode, sera examiné par une Commission résultant de la réunion de celle qui a été nommée dans la précédente séance et de celle qui l'avait été à l'occasion d'une communication antérieure.

CORRESPONDANCE.

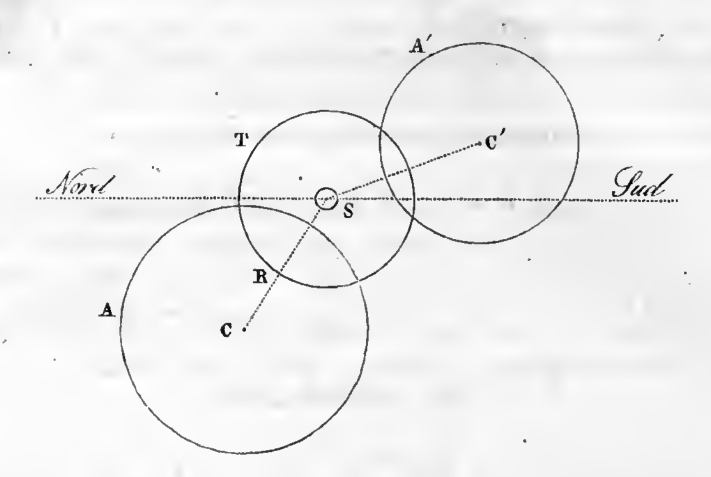
M. le Maire de la ville de Pithiviers annonce que l'inauguration de la statue de *Poisson* aura lieu prochainement dans cette ville où est né l'illustre géomètre, et exprime, au nom de ses concitoyens, le désir de voir l'Académie des Sciences représentée par une députation dans cette solennité.

MÉTÉOROLOGIE. — *Parhélie observé à Valence, département de la Drôme; par* **M. de Launay.**

« Nous venons, aujourd'hui 9 mai, d'assister à Valence à un spectacle météorologique fort remarquable, et qui a frappé d'étonnement toutes les personnes qui ont pu le voir. J'ai pensé qu'il serait utile de le faire connaître à l'Académie des Sciences, désireuse sans doute de consigner des faits semblables dans les fastes de la science.

» Nous avions eu dans la matinée un brouillard assez épais, ce qui est assez rare à cette époque dans notre contrée. A 6 heures du matin, le vent du nord-ouest soufflait très-légèrement; vers 7 heures, le brouillard s'était élevé et voilait le disque du soleil que l'on pouvait fixer à l'œil nu. Vers 9 heures, le vent du midi avait pris la place du vent de nord-ouest. Le soleil était toujours parfaitement visible, mais il émettait une lumière pâle et diffuse. Insensiblement vers $10^h 45^m$ on vit apparaître autour du soleil un grand arc-en-ciel richement coloré, dont le diamètre soustendait un arc de 25 à 30 degrés. Il se détachait avec éclat sur un fond obscur et rembruni, au milieu duquel resplendissait le soleil, les couleurs

violettes du prisme étant tournées du côté du soleil. Bientôt apparurent deux autres auréoles d'un blanc éblouissant qui vinrent couper l'arc-en-ciel solaire, comme vous le verrez sur la figure ci-jointe.



» Je désigne par S le soleil, par T l'auréole centrale colorée, par A et A′ les deux auréoles excentriques, par C le centre de la première, par C′ celui de la seconde.

» Le diamètre de l'auréole A pouvait sous-tendre un angle de 35 degrés; il était très-manifestement plus grand que celui de l'auréole T. La ligne qui joignait son centre à celui du soleil faisait un angle d'environ 60 degrés avec la ligne de nord-sud. Cette auréole traversait l'auréole T de manière à couper aux deux tiers environ le rayon RS.

» Quant à l'auréole A′, elle n'était point placée symétriquement à l'auréole A, et son centre se trouvait en dessous de la ligne qui joignait le centre de la première à celui du soleil. Son diamètre sous-tendait un angle très-sensiblement égal à celui de l'auréole T. Cette seconde auréole, un peu moins brillante que la première, mordait également l'auréole colorée T, mais elle ne coupait son rayon que vers le tiers environ de sa longueur.

» A $11^{h}\ 15^{m}$ le phénomène était dans tout son éclat. La lumière émise par le soleil et par les trois auréoles était vive, mais fortement colorée en jaune. A midi, les deux auréoles excentriques avaient à peu près complétement disparu. L'auréole centrale T persistait encore vers 3 heures, mais entièrement décolorée.

» La plupart des habitants de Valence étaient sortis de leurs maisons et couraient sur les places pour contempler ce singulier phénomène. Quant

aux personnes instruites, je n'en ai trouvé aucune qui ait pu trouver une explication de ce phénomène et qui ait même osé ouvrir une opinion. »

M. Vallot, dans la lettre qui accompagne un exemplaire de son *Supplément à l'Ichthyologie française* (*voir* au *Bulletin bibliographique*), communique les résultats auxquels il a été conduit relativement à la détermination d'un arbuste odoriférant importé par l'empereur Adrien dans sa *villa* favorite. M. Vallot s'attache à prouver que ce végétal ne saurait être ni le *Smilax aspera*, comme le veut M. d'Hombres-Firmas, ni le *Styrax officinale*, comme l'avait cru Delalande, mais l'*Amyris opobalsamum*.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Relation des deux premières ascensions du ballon* Montgolfier, *en* 1783; *par* un témoin oculaire.

M. Desmarais transmet cette pièce, qui est une Lettre écrite de Paris, le 22 septembre 1783, par M. Lesueur, peintre, à son fils, alors pensionnaire du Gouvernement à Rome. Elle contient sur une de ses pages, outre le récit, la figure dessinée et coloriée du ballon. Nous extrayons de cette relation les paragraphes suivants :

« Je t'ai parlé, dans ma dernière Lettre, d'une machine remplie d'air inflammable, ou machine aérostatique. Je t'ai dit son départ du Champ-de-Mars et sa chute, trois quarts d'heure après, à Gonesse; mais je ne t'ai pas dit la réception qu'on lui a faite dans ce pays-là. Deux hommes étaient à labourer leur champ, lorsqu'ils apercurent, au-dessus de leur tête, un corps d'une grosseur effroyable, et qui leur semblait venir fondre sur eux. La frayeur leur fit croire que c'était un animal d'une grandeur extraordinaire. Ils prirent la fuite; et lorsqu'ils furent à une certaine distance, ils tournèrent la tête, et virent l'animal qui bondissait sur la terre, s'élevait, s'abaissait, et roulait, à ce qu'il leur semblait, de leur côté. Ils continuèrent leur fuite jusqu'au village, où ils répandirent l'alarme. Chacun sortit, hommes, enfants, chiens, tous armés de bâtons, fourches, pierres et dents. Arrivés à l'endroit, ils voyaient l'animal continuer toujours ses sauts, ses bonds et ses roulements, et chacun de fuir et de lui jeter les plus grosses pierres que l'on trouvait, et les chiens d'aboyer après. Deux moines, qui étaient de la bande, assurèrent que c'était un monstre des plus hideux. Enfin, un des plus déterminés de la troupe lui allongea un grand coup de fourche, qui fit deux trous, par lesquels sortit un air infect et un bruit semblable à un long soupir. Un garde-chasse arriva, qui l'acheva

par une demi-douzaine de coups chargés à trois balles. Alors, on l'attacha à la queue d'un cheval, et on alla le noyer dans une mare.

» Le curé du lieu était venu vers la fin de l'opération; il avait tâché d'apaiser la frayeur de ses paroissiens, en leur disant que ce n'était pas là un animal, et qu'il fallait examiner ce que c'était; mais on ne l'avait pas écouté.

» Pour prévenir le retour de pareilles méprises, on vient de distribuer deux mille papiers dans tout le Royaume, contenant les détails de ces machines et leurs effets. Au reste, on ne s'occupe que de cela ici. On en fait partir plusieurs, mais beaucoup plus petits. On en vend même publiquement, qui ont 8 pouces de diamètre, et qui coûtent 6 francs. »

M. **Davat**, en adressant un opuscule imprimé sur le traitement de l'hydrocèle, demande que cet écrit soit renvoyé, comme pièce à consulter, à la Commission chargée d'examiner un Mémoire de M. Baudens sur le traitement de la même maladie.

(Renvoi à la Commission nommée pour le Mémoire de M. Baudens.)

M. **Brachet** envoie une nouvelle Note concernant des instruments d'optique.

M. **Seat** prie l'Académie de vouloir bien désigner des Commissaires qu'il rendra témoins des effets produits par un remède qu'il ne fait pas connaître.

Les usages de l'Académie ne permettent pas de donner suite à cette demande.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés

Par M. **Bobierre**,

Par M. **Brachet**,

Et par M. **Dorvault**.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 avril 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1850-1851; tome X, n°s 2 à 4; in-8°.

Intorno... *Sur la construction et la vérification faite à Paris des étalons métriques destinés au duché de Modène; par* M. JOSEPH BIANCHI, secrétaire de la Société italienne des Sciences de Modène. Modène, 1851 ; in-4°.

First report... *Premier rapport sur les faits qui se rattachent au phénomène des tremblements de terre; par* M. ROBERT MALLET. Londres, 1850; broch. in-8.

A pratical... *Analyse pratique de soixante-dix cas de maladies du cœur, organiques, fonctionnelles ou inflammatoires; par* M. S. SCOTT ALISON. Londres, 1851 ; broch. in-8°.

The quartely... *Journal trimestriel de la Société chimique;* vol. IV ; n° 13 ; 1er avril 1851. Londres, 1851 ; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique;* vol. X ; n° 10 ; in-8°.

Phillips' patent fire annihilator... *L'Étouffeur du feu de* M. PHILLIPS ; broch. in-8°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 180.

Theorie der... *Théorie des contraires, ou Esquisse du principe normal; par* M. SCHULTZKY. Kœnigsberg, 1851 ; broch. in-8°.

Bemerkungen... *Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur; par* M. J.-M. MAYER. Heilbronn, 1851 ; broch. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* janvier et février 1851 ; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 755.

Gazette médicale de Paris; n° 17.

Gazette médicale de Montpellier; 12e année; n° 1.

Gazette des Hôpitaux; nos 47 et 48.

Moniteur agricole; 4e année ; n° 24.

La Lumière; n° 12.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 mai 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 17 ; in-4°.

Essai sur le régime général des eaux; par M. BOURGNON DE LAYRE; brochure in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série ; tome IX ; 1er trimestre 1851; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT ; 2e série ; tome III ; avril 1851 ; in-8°.

Annales forestières; 10e année; tome X de la collection; nouvelle série, tome Ier, n° 4; avril 1851; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 14; 30 avril 1851; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 5; mai 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 9; 1er mai 1851; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; nos 49 à 51.

Gazette médicale de Paris; n° 18.

L'Abeille médicale; n° 9.

La Lumière; n° 13.

Le Magasin pittoresque; avril 1851; in-8°.

Moniteur agricole; 4e année; n° 25.

Réforme agricole; 4e année; n° 31; mars 1851.

Revue médicale française et étrangère; nos 18 et 19 de 1850, et nos 1 à 8 de 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER et ALQUIÉ; 2e année; n° 8; 30 avril 1851; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; avril 1851; in-8°.

Bryologia europæa, seu genera Muscorum europæorum monographice illustrata auctoribus BRUCH, W.-P. SCHIMPER et TH. GÜMBEL; fasciculus XLIV et XLV, cum tabulis XXI. Stuttgartiæ, 1850; in-4°.

Manuale... *Manuel de Chimie organique et de Physique, à l'usage des étudiants en Médecine; par* le professeur GIOACCHINO TADDEI. Florence, 1845-1849; 1 vol. in-8°.

Lezioni... *Leçons orales de Chimie générale, faites dans un cours particulier, pendant l'année* 1849-50, *par* M. G. TADDEI, *recueillies et publiés par* MM. BALOCCHI, LANDI, MINATI, T. TADDEI et D. CASANTI; volume I. Florence, 1850; in-12.

Il miglior... *Sur la meilleure manière de soigner les vers à soie, de guérir et de prévenir la muscardine; par* M. A. BASSI. Lodi, 1851; broch. in-12.

Applicazioni... *Application des transcendantes elliptiques à la quadrature de quelques courbes sphériques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI. Modène, 1849; broch. in-4°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* le même; mars 1851; in-8°.

Dimostrazione... *Démonstration des formules données par le célèbre Gauss, pour déterminer en combien de sommes, chacune de deux carrés, peut se diviser un entier;* Note du professeur PAOLO VOLPICELLI. Rome, 1851; broch. in-4°. (Extrait des *Actes de l'Académie pontificale de' Nuovi Lincei.*)

On the... *Sur les menaces de l'apoplexie, de la paralysie, de l'épilepsie inorganique, etc.; par* M. MARSHALL HALL. Londres, 1851; broch. in-8°.

Royal Astronomical... *Société royale astronomique;* vol. XI; n° 4; février 1851; in-8°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 181.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 756.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 mai 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 18; in-4°.

Cours de zoologie (Mammifères et Oiseaux) fait au Muséum d'Histoire naturelle, en 1850; *par* M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE; broch. in-8°. (Extrait de la *Revue et Magasin de Zoologie;* janvier 1851; n° 1.)

Monstres et monstruosités; par M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE; brochure in-8°. (Article extrait de l'*Encyclopédie du* XIXe *siècle.*)

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. J. LIOUVILLE; janvier et février 1851; in-4°.

Documents relatifs aux tremblements de terre dans le nord de l'Europe et de l'Asie; par M. ALEXIS PERREY. Saint-Pétersbourg, 1849; broch. in-4°. (Extrait de l'*Annuaire magnétique et météorologique du corps des mines de Russie pour l'année* 1846.)

Considérations sur les causes du goître et du crétinisme endémiques à Rosières-aux-Salines (Meurthe); par M. MOREL, médecin en chef de l'asile public d'aliénés, à Maréville (Meurthe). Nancy, 1851; broch. in-8°.

Supplément à l'Ichthyologie française, et tableau général des Poissons d'eau douce de la France; par M. le Dr J.-N. VALLOT; broch. in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AVRIL 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	761,32	+ 7,3		760,87	+10,3		760,71	+11,2		761,71	+ 6,8		+11,3	+ 4,4	Couvert..............	N. O.
2	762,80	+ 5,5		762,60	+12,1		761,43	+12,6		761,10	+ 8,9		+12,8	+ 1,5	Très-nuageux.........	S.
3	760,08	+10,6		759,43	+12,8		758,81	+12,1		759,57	+ 8,5		+12,6	+ 7,5	Couvert..............	O.
4	758,70	+ 7,8		757,49	+10,2		756,55	+10,0		756,48	+ 6,1		+10,2	+ 4,9	Couvert..............	N.
5	755,45	+ 5,7		755,40	+ 7,2		755,30	+ 8,3		756,29	+ 6,2		+ 8,9	+ 2,1	Éclaircies...........	N.
6	757,97	+ 5,4		757,80	+ 7,5		756,89	+ 8,3		757,47	+ 4,5		+ 9,0	+ 1,7	Nuageux..............	N. E.
7	756,41	+ 3,6		755,87	+ 8,6		754,96	+ 8,9		755,20	+ 4,8		+ 9,5	+ 2,4	Couvert..............	N. E.
8	752,83	+ 5,2		752,26	+ 7,1		751,57	+ 9,0		751,91	+ 4,8		+ 9,8	+ 1,8	Couvert..............	N.
9	752,69	+ 5,3		752,50	+ 9,4		752,39	+10,0		753,81	+ 7,3		+11,0	+ 2,9	Couvert..............	O. N. O.
10	755,15	+ 8,0		754,96	+10,0		754,75	+ 9,0		755,02	+ 6,4		+10,5	+ 4,9	Éclaircies...........	O. N. O.
11	753,67	+ 4,5		752,79	+ 9,4		751,42	+11,8		751,20	+ 8,6		+12,5	+ 2,2	Beau.................	N. E.
12	751,46	+ 9,6		751,46	+12,8		751,31	+14,2		752,70	+10,2		+14,5	+ 5,3	Beau.................	N. E.
13	753,42	+ 8,2		753,00	+11,6		752,35	+14,9		752,63	+11,6		+15,7	+ 6,8	Couvert..............	N. E.
14	758,43	+10,0		751,46	+16,5		750,87	+18,3		751,24	+11,2		+18,7	+ 8,9	Nuageux..............	E. N. E.
15	750,87	+10,2		751,45	+14,7		750,38	+16,6		752,24	+11,2		+16,8	+ 8,9	Couvert..............	N.
16	753,58	+10,8		753,06	+18,0		752,10	+19,8		751,46	+16,2		+19,9	+ 8,9	Nuageux..............	S.
17	754,17	+16,6		754,45	+18,8		755,02	+16,5		755,82	+13,7		+18,8	+11,6	Couvert..............	S.
18	757,00	+15,3		755,97	+20,2		755,18	+21,2		756,83	+15,7		+22,1	+12,7	Très-nuageux.........	S.
19	758,46	+14,0		758,26	+16,1		757,20	+16,1		754,35	+12,8		+16,7	+13,0	Couvert..............	E.
20	750,16	+14,4		749,40	+16,2		747,16	+20,0		747,00	+16,9		+20,3	+12,6	Pluie................	E. S. E.
21	750,03	+16,1		750,18	+18,2		749,70	+19,0		749,48	+12,7		+19,9	+14,1	Éclaircies...........	S. O.
22	745,37	+16,2		744,93	+15,7		744,35	+19,6		744,83	+14,4		+20,1	+11,9	Pluie................	S.
23	751,79	+12,9		751,82	+15,9		751,07	+15,9		752,70	+ 8,9		+16,7	+ 9,4	Couvert..............	S. S. O.
24	752,80	+13,6		751,86	+16,1		750,43	+16,4		748,90	+12,7		+16,9	+ 8,1	Couvert..............	S.
25	748,49	+10,8		748,92	+11,4		749,56	+12,6		752,48	+ 8,5		+13,0	+ 9,8	Couvert..............	N. fort.
26	752,96	+10,8		751,86	+12,9		750,60	+12,9		748,96	+10,0		+13,0	+ 6,8	Très-nuageux.........	N. N. O.
27	744,34	+ 7,6		743,90	+ 5,5		743,09	+ 5,7		745,65	+ 4,5		+11,5	+ 4,5	Pluie................	N. N. O.
28	748,65	+ 6,4		748,36	+11,1		747,85	+11,3		749,55	+ 4,8		+12,4	+ 1,9	Nuageux..............	S. O.
29	751,06	+ 9,4		750,96	+11,5		750,46	+11,4		751,70	+ 5,2		+11,7	+ 4,2	Nuageux..............	S. O.
30	751,86	+10,9		751,41	+12,3		750,61	+13,1		750,93	+ 7,9		+13,1	+ 3,9	Couvert..............	S.
1	757,34	+ 6,4		756,92	+ 9,5		756,34	+ 9,9		756,86	+ 6,4		+10,6	+ 3,4	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	753,52	+11,4		753,13	+15,4		752,30	+16,9		752,55	+12,8		+17,6	+ 9,1	... Moy. du 11 au 20	Cour. 7,489
3	749,74	+11,5		749,42	+13,1		748,77	+13,8		749,52	+ 9,0		+14,8	+ 7,5	... Moy. du 21 au 30	Terr. 6,202
	753,53	+ 9,8		753,16	+12,7		752,47	+13,6		752,97	+ 9,4		+14,3	+ 6,7	... Moyenne du mois.....	+10°,5

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 MAI 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur l'éclipse totale du 28 juillet; par* **M. FAYE.**

« J'ai reçu, il y a quelques jours, grâce à l'obligeance de M. Airy, un remarquable opuscule qu'un comité de l'*Association britannique pour l'avancement des Sciences* a publié, de concert avec les astronomes russes, afin de faire connaître les dispositions qui doivent être prises pour l'observation complète de la prochaine éclipse. Puisque le comité m'a fait l'honneur de signaler à l'attention des astronomes un de mes Mémoires sur les erreurs instrumentales, Mémoire dans lequel j'ai traité incidemment des éclipses (1), on ne me saura pas mauvais gré d'insister encore une fois sur les idées que j'ai émises l'an passé, en attendant que mes occupations actuelles me permettent de publier un travail moins incomplet.

» D'après ces idées, il serait important de déterminer la température de l'air, et surtout ses variations, à l'aide de thermomètres très-sensibles, et à

---

(1) *Comptes rendus,* 1850, 4 novembre.

différentes hauteurs au-dessus du sol. Si même des aéronautes consentaient à faire, le 28 juillet, un voyage dans l'atmosphère, ils jouiraient, sans doute, pendant la durée de l'éclipse totale, d'un bien admirable spectacle; ils seraient assurés, en tout cas, de donner un grand intérêt scientifique à leur entreprise, en déterminant avec soin les variations de la température à quelques milliers de mètres de hauteur (1). Toujours est-il que M. Otto de Struve a bien voulu me faire savoir que des dispositions seraient prises, au moins en une station, conformément au plan dont j'ai dit quelques mots, et cette bonne nouvelle diminue mes regrets de ne pouvoir apporter mon faible concours à cette noble expédition astronomique. Il me sera permis, du moins, de rappeler aux observateurs un phénomène dont le rapport du comité britannique n'a point parlé, sans doute parce que ce phénomène a paru trop douteux ou tout à fait exceptionnel. Mais comme de nombreuses stations doivent être échelonnées suivant plusieurs lignes perpendiculaires à la marche de l'ombre, comme les observateurs doivent occuper toutes les positions possibles dans l'intérieur du cône d'ombre, il est probable qu'aucun phénomène, si rare et si exceptionnel qu'il puisse être, n'échappera à l'attention aussi savamment dirigée. Je veux parler ici des points brillants vus par Ulloa et par M. Valz sur le disque même de la Lune. Par suite d'une tendance bien naturelle de notre esprit, qui commence toujours par attribuer un corps et une réalité aux apparences qui le frappent, on a expliqué les points lumineux par des ouvertures matériellement existant dans le corps de la Lune. Mais une seule et même théorie suffirait, à mon gré, pour rendre compte à la fois et des protubérances extérieures et des trous intérieurs; ce seraient deux effets différents du mirage qui se produit passagèrement dans l'atmosphère (2). Ils dépendraient tous deux de la distribution des températures dans les couches d'air parallèles aux rayons visuels; seulement, dans le second cas, et par suite de la position de l'observateur, la trajectoire présenterait un point d'inflexion qui n'existerait pas dans le cas des protubérances extérieures. Je dois présenter ces indications avec une grande réserve; quant au fait lui-même, il est basé sur un témoignage dont les

---

(1) Peut-être obtiendrait-on d'utiles renseignements sur la constitution passagère de l'atmosphère pendant l'éclipse, si l'on mesurait plusieurs distances zénithales très-précises du Soleil ou de la Lune, avant, *pendant* et après l'obscurité totale.

(2) J'ai déjà indiqué la connexion probable de ces phénomènes, si dissemblables en apparence, dans l'excellent journal astronomique que mon savant ami M. Gould publie aux États-Unis. (Gould's *Astron. Journal*, n° 20, p. 157.)

astronomes connaissent toute la valeur : il faut même que M. Valz en ait été bien vivement frappé, car je l'ai vu ici, pendant une éclipse partielle, rechercher avec soin le trou brillant qu'il avait remarqué en 1842.

» Comme la hauteur du Soleil sera très-différente pour les diverses stations, depuis la Norwége jusqu'à la mer Noire ou à la mer Caspienne, l'épaisseur des couches atmosphériques qui doivent jouer un rôle dans ce phénomène variera d'une manière très-notable. Or, la hauteur et l'éclat des montagnes roses dépendent essentiellement de cette épaisseur; il faut donc s'attendre à ce que ces montagnes soient plus grandes et plus marquées pour les observateurs placés vers l'extrémité orientale de la bande traversée par l'ombre, à moins qu'un plus fort abaissement de température ne compense, à l'ouest, l'effet d'une épaisseur moindre des couches d'air réfringentes. Ici encore on voit combien la mesure de ces variations peut offrir d'intérêt pour les épreuves auxquelles on ne dédaignera point de soumettre les idées précédentes. L'éclipse du 28 juillet sera, je l'espère, complétement décisive, grâce à l'admirable entente des astronomes de deux grands pays. »

M. de Gasparin fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'*Annuaire météorologique de la France*. (Voir au *Bulletin bibliographique*.)

RAPPORTS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Rapport sur les procédés de conservation des substances alimentaires végétales de* **M. Masson**, jardinier en chef de la Société centrale d'horticulture de France.

(Commissaires, MM. Richard, Payen, Babinet, Morin rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Richard, Payen, Babinet et moi, d'examiner les procédés de conservation des substances alimentaires végétales, imaginés par M. Masson, jardinier en chef de la Société centrale d'horticulture, et exploités dans l'usine de MM. Chollet et Cie, rue Marbeuf, n° 5.

» On sait déjà que ces procédés consistent d'abord en une dessiccation à une température modérée dans une étuve, prolongée pendant un temps suffisant pour enlever l'eau surabondante qui n'est pas indispensable à la constitution des végétaux, puis dans une compression énergique donnée par la presse hydraulique.

» Vos Commissaires se sont transportés à l'usine de MM. Chollet et C[ie] pour examiner plus en détail la marche des opérations, et faire quelques expériences sur les appareils de chauffage et de ventilation.

» Les opérations à exécuter sont simples et peu nombreuses. Les substances à dessécher sont épluchées avec soin, débarrassées des parties dures, comme pour les préparations culinaires usuelles. On les dispose sur des claies, que l'on a d'abord faites en oseraie, mais qui se composent actuellement, avec plus d'économie, d'une toile ou canevas très-clair, cloué sur un cadre en lattes; ces claies sont disposées sur des rayons en lattes, et les matières sont soumises à l'action de l'air chaud, dans une étuve chauffée à une température de 48 degrés environ pour les légumes les plus aqueux.

» Le calorifère a été construit par M. Chaussenot, et il alimente d'air chaud alternativement deux étuves au moyen d'un tuyau vertical de $0^{m},70$ de diamètre, qui communique dans chaque étuve à un tuyau double horizontal de $0^{m},40$ de diamètre placé sur le sol. Les deux extrémités de ce tuyau horizontal sont fermées, et des ouvertures latérales, disposées sur la surface du tuyau, peuvent être à volonté ouvertes ou fermées par des registres pour régler, selon les besoins, l'introduction de l'air : il y a en tout quinze orifices d'admission, présentant ensemble une surface de $0^{mq},7860$, dont la plupart sont parfois ouverts.

» Pour l'évacuation de l'air introduit dans l'étuve et de la vapeur dont il s'est chargé, on a ménagé, sur le côté des étuves opposé au tuyau, des orifices d'appel au nombre de onze, ayant environ $0^{m},25$ sur $0^{m},15$ d'ouverture, et présentant ensemble une surface de $0^{mq},3973$, ce qui n'est guère que la moitié de celle des orifices d'admission. Ces orifices débouchent dans une espèce de couloir de $1^{mq},80$ de section, communiquant avec quatre cheminées en tôle de $0^{m},15$ de diamètre sur 3 à 4 mètres de hauteur.

» A l'aide d'un anémomètre qui contient quelques dispositions nouvelles destinées à rendre les observations plus faciles et plus sûres, nous avons cherché à déterminer les quantités d'air fournies par l'appareil de chauffage et celles qui sortaient par les orifices d'appel. Sans entrer dans le détail des expériences que nous avons faites à ce sujet, nous en rapporterons les principaux résultats.

» L'anémomètre ayant été placé successivement devant douze orifices ouverts du tuyau de distribution, la quantité d'air totale fournie à la température de 92 degrés a été de 16241 mètres cubes environ par heure.

» Mais les observations ont constaté ce fait remarquable, que les orifices placés à droite et à gauche de l'embranchement à angle droit du tuyau

vertical d'arrivée de l'air ne débitaient presque rien, tandis que les deux orifices placés vers les deux extrémités étaient ceux qui donnaient le plus et fournissaient des quantités égales. Il résulte des observations faites sur place, que ces quatre orifices, de mêmes dimensions que les huit autres, fournissaient à eux seuls les deux tiers environ de la quantité totale d'air débité par l'appareil.

» L'explication de cette circonstance est facile à trouver : elle tient à ce fait bien connu de la diminution de pression que les fluides éprouvent dans les sections contractées et dans les conduites où ils se meuvent avec une grande vitesse, et en même temps à l'augmentation de pression que produit tout obstacle présenté à leur marche. On voit seulement, par là, de quelle importance il est, quand on veut apprécier les quantités d'air fournies par des appareils de circulation, de faire des observations à chaque orifice, et de ne pas les borner à quelques-uns.

» Ces expériences ont aussi paru indiquer que, si les nœuds de vibration qui se forment pendant le mouvement des fluides dans les tuyaux, influent beaucoup sur la nature des sons produits, ils exercent encore une influence notable sur l'écoulement par les orifices ouverts dans ces tuyaux ; car nous avons remarqué qu'entre des orifices égaux en surfaces, et qui se suivaient, il y avait des différences énormes quant aux volumes d'air débité. Sans insister plus qu'il ne convient ici sur ce fait assez remarquable, et pour l'étude duquel nos observations n'ont pu être assez précises, nous pensons qu'il mérite de fixer l'attention des physiciens.

» Quant à l'évacuation de l'air par les cheminées d'appel, elle est à peu près nulle, et les proportions des orifices, celles des cheminées, ainsi que le dispositif général de l'appareil d'appel, doivent être complétement modifiés pour assurer une plus rapide aspiration.

» Ces observations, relatives à l'appareil de chauffage et à la ventilation, sans se rapporter aux produits que nous avons plus spécialement mission d'examiner, nous ont cependant paru devoir trouver place dans notre Rapport, parce qu'elles peuvent expliquer le faible résultat obtenu dans la vaporisation de l'eau par kilogramme de charbon brûlé. Nous ajouterons que les dispositions prises pour l'évacuation de l'air n'ont pas été dirigées par M. Chaussenot, constructeur des appareils de chauffage, et qu'il ne conviendrait pas de lui en attribuer la responsabilité.

» Pendant la rédaction de ce Rapport, les chefs de l'établissement, mettant à profit les observations que nous venons de signaler, ont cherché à

remédier aux défauts de l'appareil d'évacuation de l'air. Ils ont, à cet effet, mis les orifices d'appel en communication directe et séparée avec les cheminées. Cette simple modification a suffi pour produire un tirage très-sensible et pour réduire la durée de la dessiccation de six heures sur vingt-huit, c'est-à-dire de plus d'un cinquième. Mais nous leur avons indiqué d'autres dispositions qui, probablement, seront encore plus efficaces.

» Les légumes frais étant encore rares au moment de nos expériences, deux essais seulement ont pu être faits : l'un sur des choux verts frisés dits *brocolis*, et l'autre sur des épinards.

» Neuf cent vingt kilogrammes de choux ont été épluchés en une journée par trente femmes, et ont donné à l'épluchage 725 kilogrammes de matière verte à dessécher; on les a étendus sur sept cent dix claies, ce qui revient à 1 kilogramme par claie d'environ 1 mètre carré.

» Après vingt-huit heures de séjour dans l'étuve, à une température de 40 à 48 degrés, ils se sont réduits à 69 kilogrammes de matière sèche ; ayant ainsi perdu 656 kilogrammes d'eau, ou 87 pour 100 de leur poids primitif, soit les sept huitièmes : on a consommé dans ces vingt-huit heures 300 kilogrammes de charbon de Charleroi, qui n'ont ainsi vaporisé que $2^{\text{kil}},18$ d'eau par kilogramme de houille.

» L'autre expérience a été faite sur des épinards : 820 kilogrammes d'épinards bruts ont été épluchés en un jour par trente femmes, et se sont réduits à 639 kilogrammes de matière à sécher. Mis à l'étuve sur sept cent dix claies, à raison de $0^{\text{kil}},900$ environ par claie, ils se sont réduits, en vingt-deux heures de chauffage à 40 ou 48 degrés, à 71 kilogrammes de matière sèche; ayant ainsi perdu 568 kilogrammes d'eau, ou 89 pour 100 de leur poids, soit un peu plus des sept huitièmes. La consommation de charbon a été de 250 kilogrammes, qui ont vaporisé 568 kilogrammes d'eau, ou $2^{\text{kil}},272$ d'eau par kilogramme de houille.

» Ainsi, dans ces deux expériences, on voit que l'on a enlevé aux légumes verts l'énorme proportion des sept huitièmes de leur poids, ce qui constitue la grande importance du procédé de M. Masson.

» Le pressage à la presse hydraulique a ensuite réduit le volume de manière à rendre l'arrimage on ne peut plus facile, et à amener la densité à 550 ou 600 kilogrammes au mètre cube.

» Quant à la qualité des produits et à la conservation presque parfaite de la saveur, l'Académie connaît déjà les Rapports faits par diverses Commissions de la Marine, et plusieurs de ses Membres ont pu en juger par eux-

mêmes. Nous nous contenterons donc de citer quelques passages d'un nouveau document authentique qui nous a été rémis : c'est le Rapport d'une Commission formée dans le port de Cherbourg, par ordre du Préfet maritime, pour examiner les produits présentés par MM. Chollet et C[ie], et préparés par les procédés de M. Masson.

» Les légumes examinés par cette Commission étaient des choux ordinaires, du cerfeuil, des choux de Bruxelles, du céleri, des épinards, des mélanges formant ce que l'on nomme des *juliennes*, des carottes et des pommes de terre.

» Après avoir constaté, par un examen préalable, le bon état, l'apparence et l'odeur satisfaisante des produits présentés, on les a soumis à l'immersion dans l'eau chaude, on a pris leur poids avant et après l'immersion, et l'on en a conclu la quantité d'eau absorbée. Les résultats de ces observations fort bien faites sont consignés dans le tableau suivant :

ESPÈCES DE LÉGUMES.	POIDS avant l'immersion.	TEMPÉRATURE de l'eau.	DURÉE de l'immersion.	POIDS après l'immersion.	RAPPORT des poids après et avant l'immersion.
Choux ordinaires.......	280 gr	50°	33 m	1,480	5,30
Cerfeuil................	73	45	30	324	4,44
Choux de Bruxelles.....	139	50	38	630	4,53
Céleri..................	130	50	41	510	3,93
Épinards............ ...	87	45	30	475	5,47
Julienne...	142	50	40	741	5,22
					4,81

» Ainsi, après l'immersion, ces légumes ont repris la plus grande partie de l'eau qu'ils contenaient avant la dessiccation.

» Le Rapport de la Commission de Cherbourg constate que ces légumes avaient aussi repris *leur flexibilité, leur couleur naturelle, et que les formes étaient si bien conservées chez quelques-uns d'entre eux, et notamment dans le cerfeuil et dans les choux de Bruxelles, qu'ils offraient l'aspect de végétaux récemment cueillis. La saveur et l'odeur s'étaient aussi considérablement développées par l'hydratation.*

» La cuisson de tous ces légumes a exigé de une heure un quart à

une heure trois quarts, et, après les avoir fait assaisonner et déguster, la Commission de Cherbourg déclare à l'unanimité que *tout a été trouvé très-bon, mais que les épinards et les choux de Bruxelles ont sur tous les autres légumes une supériorité marquée, et rappellent, à s'y méprendre, les légumes à l'état frais.*

» En présence de cet accord unanime de toutes les Commissions nommées par le Ministère de la Marine, des épreuves que vos Commissaires et que plusieurs Membres de l'Académie ont faites eux-mêmes, il ne saurait rester de doutes sur les succès obtenus par M. Masson dans ses persévérants efforts pour la conservation des substances végétales alimentaires.

» Si l'on ajoute que, quand la fabrication en grand sera convenablement organisée, les légumes ainsi préparés coûteront probablement moins cher que la choucroûte, que le transport de ces produits peu encombrants se fera à des prix assez bas pour permettre de tirer les légumes des lieux d'abondante production, on reconnaîtra sans doute avec nous que M. Masson a résolu, d'une manière aussi satisfaisante que simple et économique, la question importante de l'amélioration de l'alimentation, et par conséquent de la santé de nos marins. A cet avantage capital on doit joindre l'utilité des mêmes procédés pour la formation des approvisionnements des places et des armées; et, comme ils s'appliquent immédiatement et sans aucune modification importante aux plantes médicinales, ils seront aussi d'une grande utilité pour le service médical des hôpitaux civils et surtout des ambulances militaires.

» S'il ne se fût agi, Messieurs, que d'une simple entreprise commerciale digne d'intérêt, nous nous serions gardés d'être aussi explicites dans nos éloges : mais en présence du service que les procédés de M. Masson sont appelés à rendre à la marine militaire et marchande et à nos soldats, nous avons pensé que des tentatives aussi louables, longtemps poursuivies avec conscience et couronnées par le succès, méritaient tous les encouragements de l'Académie.

» En conséquence, vos Commissaires vous proposent :

» 1°. D'accorder votre approbation au Mémoire de M. Masson sur la conservation des substances végétales alimentaires;

» 2°. D'envoyer un exemplaire de ce Rapport aux Ministères de la Marine et de la Guerre. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉTÉOROLOGIE. — *Rapport sur les observations météorologiques faites à l'Antisana, par* **M. Carlos Aguirre.**

(Commissaires, MM. Arago, Boussingault rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés de lui rendre compte d'une série d'observations météorologiques faites dans la chaîne des Andes par M. Carlos Aguirre, ancien élève de l'École centrale des Arts et Manufactures.

» M. Aguirre, dont la résidence est à Quito, a choisi pour observatoire la métairie d'Antisana, située à une courte distance de cette ville et à 4060 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est certainement un des lieux habités les plus élevés, mais non pas, comme on l'a cru pendant longtemps, l'habitation la plus haute du globe. En effet, la poste d'Angamarca, en Bolivie, est à l'altitude de 4792 mètres ; à la vérité, on y séjourne seulement quelques mois de l'année. Mais une population de mineurs travaille constamment dans la mine de mercure de Chonta, à une hauteur de 4465 mètres ; le bourg de Pasco, centre des plus importantes exploitations de minerais d'argent du Pérou, est à 4350 mètres. La hauteur absolue de la métairie d'Antisana diffère à peine de celle des villes de Potosi et de Calamarca ; ou, en prenant le point de comparaison en Europe, de la cime du Mont-Blanc. Même sous l'équateur, une région dont l'altitude est aussi considérable, offre bien peu de ressources à ceux qui l'habitent. Aussi, la métairie est-elle le plus triste séjour qu'on puisse imaginer : un climat relativement froid ; peu de jours sans brouillards ; des pluies presque continuelles ; des neiges fréquentes ; et, lorsque par hasard le ciel est pur, des nuits glaciales. Ajoutons qu'en l'absence de toute végétation ligneuse, il devient difficile de se procurer du combustible.

» On se formerait une idée inexacte de la situation de la localité que nous décrivons, si l'on se figurait qu'en raison de son élévation elle occupe le sommet d'une montagne ou le col étroit d'une chaîne ; il en est tout autrement. L'habitation est dans une dépression du terrain, fond d'un ancien lac, comme l'attestent encore aujourd'hui les eaux de la petite lagune de Mica.

» Le massif trachytique de l'Antisana borne, à l'est-sud-est, la vallée de Quito ; il est terminé par un grand plateau au centre duquel se montre un de ces soulèvements si fréquents dans les Andes, dont la hauteur dépasse généralement la limite inférieure des neiges perpétuelles. Le sommet de l'Antisana est élevé de 6000 mètres au-dessus de l'océan Pacifique. Les pla-

teaux suffisamment étendus, lorsqu'ils atteignent la hauteur où se forment ordinairement les nuages, sont l'origine de sources abondantes, le commencement de nombreux cours d'eau; c'est ainsi qu'on voit paraître, près de la métairie, le Rio Tinajillos qui, par sa jonction avec le Papallacta et le Cosanga, forme le Rio Coca. Un autre affluent du Maragnon, le Rio Napo, sort aussi de l'Antisana. En résumé, l'habitation où ont été recueillies les intéressantes observations dont nous allons entretenir l'Académie est placée, sur un terrain recouvert de gazon et bien arrosé, à 25 milles à l'est-sud-est de Quito, et à 1160 mètres au-dessus de cette ville; à 5 milles au nord-ouest et à 1930 mètres au-dessous du point le plus haut d'un glacier; par 0° 31′ de latitude australe, et 0° 17′ en arc à l'ouest du méridien de Quito.

» Après s'être installé à l'Antisana en décembre 1845 avec deux aides intelligents et dévoués, M. Aguirre a observé sans interruption jusqu'en décembre 1846. Chaque jour, depuis le lever du soleil jusque bien avant dans la nuit, quelquefois pendant toute la nuit, on notait d'heure en heure le baromètre, le thermomètre, l'hygromètre, instruments qu'on avait eu la précaution de comparer à ceux de l'Observatoire de Paris. On mentionnait sur les registres l'état du ciel et les diverses circonstances que présentait l'atmosphère. La pluie a été mesurée avec une grande régularité, et, pour ne rien négliger, on a pris, toutes les vingt-quatre heures, le point d'ébullition de l'eau et la température du ruisseau qui, sans jamais tarir, coule devant la maison. Enfin, M. Aguirre avait placé des instruments à Quito, afin d'obtenir un certain nombre d'observations correspondantes.

» La température moyenne de la métairie d'Antisana, d'après une première supputation, doit approcher de 4°,9. Comme cela arrive dans des régions moins élevées des tropiques, l'instant le plus chaud du jour a eu lieu généralement entre 2 et 3 heures de l'après-midi. Cependant le maximum de température s'est manifesté :

Dix-huit fois à midi,
Vingt-huit fois à 1 heure,
Trente-sept fois à 4 heures,
Quinze fois à 5 heures.

» Le 27 juin au matin, le thermomètre est descendu à — 6°,2; c'est le plus grand froid qu'on ait constaté dans le cours de l'année 1846. Le 11 décembre a été le jour le plus chaud; à 3 heures, on a noté 11 degrés.

» A l'Antisana, les températures moyennes des mois ont présenté des différences plus prononcées que celles que l'on a reconnues sur les plateaux de Bogotà et de Quito; différences qu'on ne saurait attribuer aux po-

sitions que le soleil occupe dans l'écliptique. C'est ce dont on restera convaincu en consultant un tableau où l'on a mis en regard, à côté de la température moyenne, la déclinaison du soleil correspondante au 15 de chaque mois. Il est à peine nécessaire de rappeler que, par suite de la position géographique de l'observatoire, cette déclinaison exprime, à un demi-degré près, une distance au zénith.

	TEMPÉRATURE moyenne.	DÉCLINAISON du soleil à midi, le 15 (*).	REMARQUES.
Décembre 1845.....	6°,44	23° Sud.	Vingt jours d'observations.
Janvier 1846.......	6,17	21	»
Février............	5,06	13	»
Mars...............	5,55	2	»
Avril..............	5,89	9 Nord.	»
Mai................	5,51	18	»
Juin...............	4,49	23	»
Juillet............	2,95	21 ½	»
Août...............	3,00	14	»
Septembre..........	4,04	3	»
Octobre............	5,01	8 ½ Sud.	»
Novembre...........	5,53	18 ½	»
Décembre...........	5,14	23	Dix-neuf jours d'observat.

(*) On n'a pas fait de correction pour la longitude.

» Sous toutes les latitudes, la température des couches d'air décroît avec la hauteur; à l'équateur, les neiges éternelles que supportent les montagnes dont le sommet dépasse 4800 mètres d'élévation, sont la preuve et en quelque sorte la mesure de la rapidité du refroidissement de l'atmosphère dans la verticale. Sur les Alpes, en été, Saussure a trouvé qu'il fallait monter de 165 mètres pour voir le thermomètre baisser de 1 degré; les observations faites simultanément à Genève et à l'hospice du Saint-Bernard, donnent, en moyenne, 173 mètres; résultat peu différent de ceux qu'on a obtenus, soit dans l'Amérique septentrionale, soit dans la chaîne des Andes comprise entre les tropiques, où, suivant M. de Humboldt, une diminution de 1 degré de température répond à une augmentation de 187 mètres dans la hauteur.

» Les observations correspondantes, exécutées à la fois à Quito et à l'Antisana par les soins de M. Aguirre, permettront de rechercher, pour une différence de niveau de 1160 mètres, le décroissement de la chaleur dans l'atmosphère. En comparant, pour un seul jour de chaque mois, au lever du soleil et à midi, les thermomètres des deux stations, on a, pour un abaissement de température de 1 degré, une altitude de

133,5 m, par les observations du matin,
125,2, par les observations de midi,
128,4, en moyenne;

c'est ce que le tableau suivant établit.

DATES.	TEMPÉRATURE à 6 heures du matin.		DIFFÉRENCES.	DIFFÉRENCE de niveau pour 1 degré de température.	TEMPÉRATURE à midi.		DIFFÉRENCES.	DIFFÉRENCE de niveau pour 1 degré de température.
	Antisana	Quito.			Antisana	Quito.		
	°	°	°	m	°	°	°	m
Janvier, le 15...	— 2,5	+ 7,7	10,2	113,7	+ 7,0	+16,8	+ 9,8	118,4
Février, le 14...	+ 2,2	10,0	7,8	148,7	6,7	15,5	8,8	131,8
Mars, le 10.....	+ 2,5	7,5	5,0	232,0	5,5	14,8	9,3	124,7
Avril, le 11.....	— 0,7	11,1	11,8	93,3	5,5	14,5	9,0	128,9
Mai, le 12......	+ 1,9	11,2	9,3	124,7	6,2	14,2	8,0	145,0
Juin, le 6......	+ 0,4	9,7	9,3	124,7	5,6	16,1	10,5	110,5
Juillet, le 20....	— 2,8	8,6	11,4	101,9	3,1	14,6	11,5	100,9
Août, le 20.....	— 1,8	6,9	8,7	134,5	3,0	14,7	11,7	99,1
Septembre, le 3..	— 4,0	8,1	12,1	95,9	4,9	16,5	11,6	100,0
Octobre, le 7....	+ 1,5	10,6	9,1	127,4	4,7	14,2	9,5	122,1
Novembre, le 23.	— 2,6	7,4	10,0	116,0	7,0	14,3	7,3	158,9
Décembre, le 1er.	+ 1,0	10,2	9,2	124,6	6,3	14,6	8,3	139,7
Décembre, le 4..	— 2,6	3,4	6,0	193,3	5,4	13,2	7,8	148,7
Moyenne...............				133,5	Moyenne..........			125,2

» Dans les montagnes, quand on suit pendant plusieurs mois la marche de l'hygromètre, on a quelquefois l'occasion de constater une sécheresse considérable. On a vu, dans le cours d'une année, l'hygromètre à cheveu marquer, pendant quelques heures, 40 degrés sur le plateau de Bogotà; mais cette grande siccité de l'air dépendait certainement de la réunion de plusieurs circonstances accidentelles. Le même instrument, porté sur le Chimborazo, à près de 6000 mètres d'altitude, indiquait 94 degrés; c'est qu'alors

il fonctionnait sur des roches où ruisselait de l'eau provenant de la fonte des neiges. On conçoit, en effet, que de l'air peu agité prendra, partout où il sera en contact avec des surfaces humides, la quantité de vapeur que comportera la température; aussi, à l'Antisana, où le sol est fertilisé par des eaux abondantes, l'hygromètre de Saussure, dont la graduation avait été vérifiée, s'est maintenu le plus souvent très-près de l'humidité extrême; ce n'est même que bien rarement qu'on l'a vu descendre à 74 degrés.

» Un pluviomètre, placé à 1 mètre au-dessus du sol et à une distance convenable de l'habitation, a permis de mesurer avec exactitude la quantité d'eau tombée à l'Antisana, à l'état de pluie, de neige, de grésil et de grêle. Les observations ont été enregistrées durant toute l'année; mais, bien que M. Aguirre ait eu l'attention d'envoyer à l'Académie, tous les trois mois et par triplicata, une copie de ses registres, le dernier trimestre n'est point parvenu à sa destination. Les neuf mois d'observations que nous possédons suffisent néanmoins pour montrer qu'à l'Antisana il pleut beaucoup plus qu'on aurait pu le supposer d'après la hauteur et la température de la station.

» En effet, quelques résultats obtenus dans les Cordilières intertropicales permettaient de présumer que la pluie annuelle diminuait à mesure que l'élévation augmentait. Ainsi, au niveau de la mer, il est des localités où il tombe, par an, 200 à 300 centimètres d'eau. A 1426 mètres d'altitude, aux mines d'or de Marmato, on en a recueilli de 154 à 171 centimètres; à Bogotà, à l'altitude de 2640 mètres, Caldas en jaugeait habituellement 100 centimètres. A l'Antisana, situé à une bien plus grande hauteur, mais, à la vérité, déjà dans une région où les nuages sont presque en permanence, il paraîtrait, d'après les résultats de M. Aguirre, qu'il pleut bien davantage qu'à Bogotà, puisqu'en neuf mois seulement, on a mesuré 182 centimètres d'eau répartis ainsi qu'il suit :

Mois.	Pluie en centimètres.	
Décembre 1845	7,5	vingt jours d'observations.
Janvier 1846	14,1	
Février	9,7	
Mars	12,7	
Avril	20,9	
Mai	23,2	
Juin	27,2	
Juillet	27,8	
Août	39,2	
	182,3	

» Le relevé que nous avons fait des registres de M. Aguirre montre que les divers météores ont eu lieu ainsi dans le cours de l'année :

Brouillards	119 jours.
Pluie	172
Neige	44
Grésil	6
Grêle	11
Tonnerre	26

» C'est un fait bien établi, que dans les régions équinoxiales, les mouvements diurnes du baromètre sont extrêmement réguliers. La colonne de mercure a généralement son maximum de hauteur entre 8 et 10 heures du matin, elle diminue ensuite graduellement, pour arriver à son minimum entre 3 et 5 heures de l'après-midi; elle remonte alors jusqu'à vers 11 heures du soir, sans atteindre toutefois la hauteur à laquelle elle était à 9 heures; enfin la colonne redescend jusqu'à 4 heures du matin, sans cependant parvenir aussi bas que le point où elle s'était arrêtée la veille, à 4 heures de l'après-midi.

» L'amplitude de la variation barométrique, c'est-à-dire la différence manifestée entre les hauteurs du mercure, aux heures des maxima et aux heures des minima, n'est pas, à beaucoup près, la même partout; et les données encore bien imparfaites que nous avons sur le phénomène qui nous occupe, n'autorisent pas suffisamment à croire que cette amplitude est toujours moindre à une grande élévation qu'au niveau de la mer.

» En comparant, par exemple, les nombres rapportés par les voyageurs, on s'aperçoit que, près de l'équateur, la variation horaire, sur des plateaux très-élevés, ne diffère pas sensiblement de la variation observée sur certains points des côtes. Ainsi, à Quito, à Bogotà, elle est de $2^{mm},3$; au bord de la mer, on l'a trouvée de $2^{mm},35$, de $2^{mm},44$. Un jeune officier anglais plein d'avenir, le lieutenant Foster, qu'un accident déplorable a enlevé à la science, a vu, durant un séjour de trois semaines à San Fernando de Noronha, par 4 degrés de latitude sud, la variation horaire réduite à $1^{mm},96$. L'amplitude la plus forte qu'on ait encore constatée sur le rivage équatorial, est celle que M. Wisse a obtenue à Guayaquil, par quatre mois d'observations : $3^{mm},74$.

Variations barométriques diurnes observées dans la proximité de l'équateur.

LOCALITÉS.	LATITUDE.	ALTITUDE au-dessus de la mer.	AMPLITUDE de la variation.	DURÉE des observations.	OBSERVATEURS.
	° ′	m	mm		
Rivière du Gabon........	0.24 N	0	2,35		Ribour.
Cumana.................	10.28 N.	0	2,44	Dix-huit jours.	Humboldt.
Laguayra................	10.36 N.	0	2,57	Neuf jours.	Rivero et Boussingault.
Ile de la Trinité.........	10.39 N.	0	2,56	Quatre mois.	Ch. Deville.
Ile Waigiou..............	0.0	0	2,70		Freycinet.
Ile Waigiou..............	0.0	0	3,03		Duperrey.
Guayaquil...............	2.44 S.	0	3,74	Quatre mois.	Wisse.
San-Fernando-Maranbao..	2.30 S.	0	2,44	Vingt et un jours	Foster.
Guayaquil...............	2.44 S.	0	3,70		Darondeau.
San-Fernando-de-Noronha.	4. 0 S.	0	1,96	Vingt et un jours.	Foster.
Paytà...................	5. 7 S.	0	3,03	Cinq jours.	Duperrey.
Paytà...................	5. 7 S.	0	3,67	Huit jours.	Boussingault.
Paytà...................	5. 7 S.	0	3,20		Tessan.
Ile de l'Ascension........	7.55 S.	0	2,58		Duperrey.
Ile de l'Ascension........	7.55 S.	0	2,13	Un mois.	Foster.
Ile de Timor.............	10. 0 S.	0	2,77		Duperrey.
Caracas.................	10.31 N.	936	2,85	Sept jours.	Rivero et Boussingault.
Caracas.................	10.31 N.	936	3,05	Treize jours.	Humboldt.
Ibagué..................	4.28 N.	1323	3,11	Treize jours.	Boussingault.
Bogotà..................	4.36 N.	2648	2,29	Seize mois.	Rivero et Boussingault.
Quito...................	0.14 S.	2900	2,30	Neuf mois.	Wisse.

» L'Académie comprendra combien il était à désirer qu'on suivît, sous l'équateur, le mouvement du baromètre dans un lieu supérieur à Quito et à Bogotà. Cette lacune, car c'en était une fort regrettable, M. Aguirre l'a très-heureusement comblée, en exécutant, là où dans le vide le mercure se soutient à peine à 472 millimètres, une des plus longues et certainement la plus complète des séries d'observations horaires que possèdent encore les régions tropicales.

» Après avoir ramené à la température de 0 degré les hauteurs maxima et les hauteurs minima prises dans la journée, afin d'obtenir la plus grande variation barométrique diurne, nous avons coordonné les résultats de chaque mois, que résume ensuite un dernier tableau.

DÉCEMBRE 1845.

DATES	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
11	470,87	1,38	11. o m	4. o s.
12	471,18	1,13	9.30 m	4. o s.
13	471,14	0,76	1. o m	3.30 s.
14	471,29	0,59	11.30 m	4.30 s.
15	471,25	0,86	10. o m	3.30 s.
16	472,38	0,39	9. o m	5. o s.
17	471,53	0,44	9.30 m	4. o s.
18	471,44	0,65	9.30 m	4. o s.
19	471,20	0,61	9.30 m	2. o s.
20	471,44	0,46	9. o m	4. o s.
21	471,63	0,65	9. o m	4. o s.
22	471,48	0,60	10. o m	4. o s.
23	471,47	0,65	9. o m	3.30 s.
24	471,40	0,49	9. o m	4. o s.
25	471,41	0,49	12. o m	4. o s.
26	471,36	0,37	12. o m	4.15 s.
27	471,25	0,50	10. o m	4. o s.
28	471,15	0,60	9. o m	4. o s.
29	471,34	0,35	10. o m	5. o s.
30	471,41	0,35	11. o m	3. o s.
31	471,38	0,23	12. o m	5. o s.
Moy.	471,37	0,60		

JANVIER 1846.

DATES	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,39	0,27	12. o m	4. o s.
2	471,35	0,32	11. o m	4. o s.
3	471,23	0,56	11. o m	5. o s.
4	471,09	0,33	9. o m	4. o s.
5	471,26	0,28	10. o m	3. o s.
6	471,27	0,26	10. o s.	4. o s.
7	471,11	0,31	10. o m	3. o s.
8	471,04	0,49	12. o m	4. o s.
9	471,10	0,14	9.30 m	3.10 s.
10	471,30	0,15	10.30 m	3. o s.
11	471,24	0,18	10.30 m	5. o s.
12	471,28	0,19	9. o m	3. o s.
13	471,34	0,14	11. o m	4. o s.
14	470,68	0,19	1. o s.	5. o s.
15	471,07	0,40	12. o m	3.30 s.
16	471,13	0,14	12. o m	4. o s.
17	471,47	0,25	11. o m	4. o s.
18	471,43	0,23	1. o s.	4. o s.
19	471,35	0,31	12. o m	3. o s.
20	471,44	0,35	11. o m	3. o s.
21	471,48	0,23	11. o m	3. o s.
22	471,56	0,32	11. o m	4. o s.
23	471,48	0,52	8. o m	4. o s.
24	471,57	0,29	10. o m	4. o s.
25	471,65	0,26	9.30 m	3. o s
26	471,59	0,27	8. o m	6. o s.
27	471,59	0,33	11. o m	4. o s.
28	471,57	0,30	11. o m	4. o s.
29	471,58	0,40	8. o m	4. o s.
30	471,62	0,29	9. o m	4. o s.
31	471,56	0,22	9. o m	5. o s.
Moy.	471,35	0,29		

FÉVRIER 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,48	0,40	9.30 m	4. 0 s.
2	471,32	0,30	7. 0 m	4. 0 s.
3	471,40	0,42	9. 0 m	5. 0 s.
4	471,35	0,37	12. 0 m	4. 0 s.
5	471,43	0,30	11. 0 m	5. 0 s.
6	472,00	0,45	9. 0 m	3. 0 s.
7	471,28	0,48	11. 0 m	4. 0 s.
8	471,26	0,43	9.30 m	3.30 s.
9	471,38	0,26	9.30 m	4. 0 s.
10	471,49	0,89	8. 0 m	3. 0 s.
11	471,53	0,36	8. 0 m	4. 0 s.
12	471,57	0,24	9. 0 m	5. 0 s.
13	471,31	0,54	9. 0 m	3.30 s.
14	471,31	0,43	10. 0 m	4. 0 s.
15	471,48	0,20	12. 0 m	3.30 s.
16	471,92	0,46	10.30 m	3. 0 s.
17	471,89	0,41	9. 0 m	4. 0 s.
18	471,74	0,37	8. 0 m	3. 0 s.
19	471,22	0,59	10. 0 m	5. 0 s.
20	471,09	0,42	9. 0 m	3. 0 s.
21	471,27	0,30	8. 0 m	2.30 s.
22	471,41	0,36	10. 0 m	5. 0 s.
23	471,43	0,43	9. 0 m	4. 0 s.
24	471,38	0,36	11. 0 m	4. 0 s
25	471,43	0,17	12. 0 m	4. 0 s.
26	472,04	0,73	10. 0 m	4. 0 s.
27	472,12	0,86	10. 0 m	4. 0 s.
28	471,88	0,74	9.15 m	4. 0 s.
Moy.	471,51	0,44		

MARS 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,88	0,65	10. 0 m	5. 0 s.
2	471,95	0,80	10. 0 m	4. 0 s.
3	472,08	0,81	9. 0 m	5. 0 s.
4	472,02	0,79	10. 0 m	4. 0 s.
5	471,61	0,58	11. 0 m	4. 0 s.
6	471,65	0,50	11. 0 m	3. 0 s.
7	471,72	0,49	10. 0 m	4. 0 s.
8	471,83	0,75	10. 0 m	4. 0 s.
9	471,78	0,86	11. 0 m	4. 0 s.
10	471,67	0,63	10. 0 m	3. 0 s.
11	471,84	0,66	9. 0 m	5. 0 s.
12	472,33	1,69	12. 0 m	5.30 s.
13	471,77	1,63	10. 0 m	4. 0 s.
14	471,88	1,22	9. 0 m	6. 0 s.
15	471,51	1,06	10 0 m	4. 0 s.
16	471,60	0,65	10. 0 m	3. 0 s.
17	471,81	1,12	3. 0 s.	4.30 s.
18	472,35	0,93	10. 0 m	4. 0 s.
19	471,49	0,61	9. 0 m	3. 0 s.
20	471,75	0,59	10. 0 m	4. 0 s.
21	471,59	0,44	11. 0 m	4. 0 s.
22	471,66	0,55	9. 0 m	4. 0 s.
23	471,48	0,61	10. 0 m	6. 0 s.
24	472,45	0,81	10. 0 m	5. 0 s.
25	471,53	0,66	9.15 m	3.30 s.
26	471,95	0,91	9. 0 m	3. 0 s.
27	471,89	0,68	11. 0 m	3. 0 s.
28	471,87	0,83	10. 0 m	4.30 s.
29	471,70	1,16	10. 0 m	4. 0 s.
30	471,30	1,00	10. 0 m	4.30 s.
31	471,59	0,60	10. 0 m	4. 0 s.
Moy.	471,78	0,78		

AVRIL 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,55	0,65	8. 0 m	4. 0 s.
2	471,68	0,61	8. 0 m	2. 0 s.
3	471,54	0,62	9. 0 m	3.30 s.
4	471,62	0,52	9. 0 m	3. 0 s.
5	471,74	0,49	10 0 m	5. 0 s.
6	471,71	0,45	9. 0 m	4.15 s.
7	471,66	0,58	10. 0 m	4. 0 s.
8	471.47	0,64	12. 0 m	5. 0 s.
9	471,49	0,80	9. 0 m	5. 0 s.
10	471,58	0,54	10. 0 m	4. 0 s.
11	471,83	0,64	10. 0 m	3.30 s.
12	471,88	0,75	10. 0 m	4.15 s.
13	471,75	0,63	9. 0 m	4. 0 s.
14	471,96	0,51	10. 0 m	6. 0 s.
15	471,72	0,59	11. 0 m	4. 0 s.
16	471,29	1,24	11. 0 m	4. 0 s.
17	471,18	0,61	11. 0 m	5. 0 s.
18	471,38	0,32	11. 0 m	3. 0 s.
19	471,35	0,35	10. 0 m	5. 0 s.
20	471,50	0,36	10 30 m	3. 0 s.
21	471,83	0,68	9. 0 m	3.30 s.
22	471.74	0,58	9. 0 m	3. 0 s.
23	471,67	0,82	9. 0 m	4. 0 s.
24	471,84	0,40	10. 0 m	4. 0 s.
25	471,93	0,48	11. 0 m	4. 0 s.
26	472,19	1.28	2. 0 s.	1. 0 s.
27	472,20	1.62	10.30 m	4. 0 s.
28	472,19	0,60	10. 0 m	4.30 s.
29	472,02	0,71	11. 0 m	4. 0 s.
30	471,91	0,62	12. 0 m	4. 0 s.
Moy.	471,71	0,66		

MAI 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	472,06	0,49	12. 0 m	4.30 s.
2	471,96	0,61	12. 0 m	4. 0 s.
3	472,14	0,42	12. 0 m	5. 0 s.
4	472,17	0,57	9. 0 m	4. 0 s.
5	472,16	0,38	12. 0 m	3. 0 s.
6	471,93	0,89	11. 0 m	5. 0 s.
7	472,07	0,64	11. 0 m	3.30 s.
8	472,35	0,47	10.15 m	3. 0 s.
9	472,73	0,61	10. 0 m	4. 0 s.
10	472,82	0,47	12. 0 m	4. 0 s.
11	472,82	0,63	9. 0 m	5. 0 s.
12	473,25	0,92	1. 0 m	4. 0 s.
13	472,94	0,52	10. 0 m	3.15 s.
14	472,54	1,11	12. 0 m	5. 0 s.
15	472,23	1,10	1. 0 s.	4.30 s.
16	472,21	1,00	2. 0 s.	3. 0 s.
17	472,26	0,36	10. 0 m	4. 0 s.
18	472,45	0,46	9. 0 m	4. 0 s.
19	472,43	0,56	9.30 m	4. 0 s.
20	472,62	0,69	9. 0 m	6. 0 s.
21	472,55	0,52	11.30 m	4. 0 s.
22	472,53	0,26	10. 0 m	4. 0 s.
23	472,29	0,61	10. 0 m	5. 0 s.
24	472,44	0,33	11. 0 m	4. 0 s.
25	472,58	0,31	10.30 m	4.30 s.
26	472,54	0,42	10. 0 m	4. 0 s.
27	472,21	0,55	11. 0 m	3. 0 s.
28	472,22	0,31	12. 0 m	5. 0 s.
29	472,28	0,41	12. 0 m	4. 0 s.
30	472,40	0,35	10.30 m	4.30 s.
31	472,40	0,18	10. 0 m	3.30 s.
Moy.	472,41	0,55		

JUIN 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h h
1	472,26	0,61	11. o m	4. o s.
2	472,29	0,38	10. o m	3.30 s.
3	472,24	0,41	11.15 m	4. o s.
4	472,28	0,40	11.30 m	3. o s.
5	472,30	0,37	12. o m	3. o s.
6	472,33	0,21	11.30 m	3. o s.
7	472,34	0,21	11. o m	4. o s.
8	472,46	0,15	10. o m	3. o s.
9	472,64	0,16	11. o m	4. o s.
10	472,52	0,33	12. o m	4. o s.
11	472,53	0,24	12. o m	4. o s.
12	472,58	0,29	10. o m	4. o s.
13	472,44	1,57	11. o m	4.30 s.
14	472,67	1,03	8. o m	5. o s.
15	472,39	0,58	8. o m	4. o s.
16	472,74	0,41	11. o m	4. o s.
17	472,86	0.54	12. o m	4. o s.
18	472,70	0,71	10.30 m	4. o s.
19	472,42	0,68	11. o m	4. o s.
20	472,18	0,74	10. o m	4. o s.
21	472,00	0,89	3. o s.	5.30 s.
22	472,37	0,36	8. o m	6. o s.
23	472,50	0,28	10. o m	4. o s.
24	472,49	0,40	1. o m	3. o s.
25	472,18	0,62	11. o m	3. o s.
26	472,40	0,37	1. o s.	5. o s.
27	472,71	0,27	11. o m	3.30 s.
28	472,71	0,44	11. o m	3. o s.
29	472,76	0,45	10. o m	3. o s.
30	472,68	0,46	12. o m	3.30 s.
Moy.	472,50	0,48		

JUILLET 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	472,63	0,71	9. o m	4. o s.
2	472,57	0,60	9.30 m	5. o s.
3	472,57	0,64	1. o s.	4. o s.
4	472,59	0,51	11. o m	3. o s.
5	472,63	0,67	10. o m	4.30 s.
6	472,76	0,80	10. o m	5. o s.
7	472,68	0,62	10. o m	4. o s.
8	472,58	0,71	11. o m	3. o s.
9	472,48	0,46	11. o m	3. o s.
10	472,41	0,39	12.30 m	5. o s.
11	472,53	0,26	10. o m	4. o s.
12	472,32	0,71	9. o m	5. o s.
13	472,12	0,50	11. o m	3. o s.
14	472,13	0,40	12.45 m	4. o s.
15	472,21	0,75	11. o m	4. o s.
16	472,26	0,32	11. o m	5. o s.
17	472,33	0,30	9. o m	3.30 s.
18	472,78	0,36	12. o m	5. o s.
19	472,59	0,49	12. o m	3. o s.
20	472,43	0,40	10. o m	3.30 s.
21	472,52	0,29	11. o m	4. o s.
22	472,66	0,35	10. o m	6. o s.
23	472,33	0,62	12. o m	5. o s.
24	472,24	0,75	9. o m	4. o s.
25	472,42	0,47	9. o m	3. o s.
26	472,39	0,37	8. o m	3. o s.
27	472,24	0,65	8. o m	4. o s.
28	472,09	0,63	12. o m	4. o s.
29	472,17	0,41	12. o m	4. o s.
30	472,15	0,51	12. o m	4. o s.
31	472,15	0,80	11. o m	4. o s.
Moy.	472,42	0,52		

AOUT 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,76	0,49	11.30 m	4. 0 s.
2	473,42	0,44	9. 0 m	3.30 s.
3	471,79	0,34	8. 0 m	4. 0 s.
4	471,97	0,28	9. 0 m	3. 0 s.
5	472,05	0,44	10. 0 m	4. 0 s.
6	471,91	0,48	10. 0 m	5. 0 s.
7	471,84	0,70	11. 0 m	4. 0 s.
8	471,74	0,71	8. 0 m	3. 0 s.
9	471,98	0,44	9 0 m	5. 0 s.
10	472,28	0,52	9. 0 m	6. 0 s.
11	472,20	0,38	9. 0 m	3. 0 s.
12	472,31	0,36	11. 0 m	4.30 s.
13	472,51	0,53	10.30 m	4. 0 s.
14	472,42	0,51	11. 0 m	4. 0 s.
15	472,54	0,54	9. 0 m	4. 0 s.
16	472,34	0,33	9. 0 m	4. 0 s.
17	472,17	0,49	10. 0 m	4. 0 s.
18	472,20	0,56	10.30 m	4. 0 s.
19	472,18	0,55	9. 0 m	4. 0 s.
20	471,96	0,65	10. 0 m	3. 0 s.
21	472,14	0,31	10. 0 m	3. 0 s.
22	472,25	0,33	11. 0 m	5. 0 s.
23	472,27	0,26	10. 0 m	4. 0 s.
24	472,15	0,42	10. 0 m	4. 0 s.
25	472,15	0,39	11 0 m	3. 0 s.
26	471,99	0,49	10. 0 m	4. 0 s.
27	472,11	0,53	12. 0 m	4. 0 s.
28	471,79	0,93	10. 0 m	4. 0 s.
29	471,72	0,78	10 0 m	2. 0 s.
30	471,69	0,63	10.30 m	3.30 s.
31	471,83	0,65	10. 0 m	4. 0 s.
Moy.	472,11	0,50		

SEPTEMBRE 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,87	0,52	10. 0 m	4. 0 s.
2	471,84	0,38	10. 0 m	3. 0 s.
3	471,30	0,74	10.30 m	4. 0 s.
4	471,15	1,06	9. 0 m	4. 0 s.
5	471,46	0,37	9. 0 m	2. 0 s.
6	471,71	0,27	12. 0 m	3. 0 s.
7	471,61	0,46	10. 0 m	4. 0 s.
8	471,33	0,74	11.30 m	4. 0 s.
9	471,14	0,73	10. 0 m	3. 0 s.
10	471,24	0,38	10. 0 m	3. 0 s.
11	471,44	0,32	9. 0 m	3. 0 s.
12	471,32	0,55	10. 0 m	4. 0 s.
13	471,44	0,54	10. 0 m	4. 0 s.
14	471,37	0,54	11. 0 m	3. 0 s.
15	471,50	0,63	10. 0 m	4. 0 s.
16	471,57	0,51	9. 0 m	3.30 s.
17	471,68	0,52	9. 0 m	6.15 s.
18	471,69	0,38	10. 0 m	2. 0 s.
19	471,53	0,49	10. 0 m	4. 0 s.
20	471,46	0,49	10. 0 m	4. 0 s.
21	471,37	0,57	9. 0 m	4. 0 s.
22	471,52	0,51	8. 0 m	4. 0 s.
23	471,79	0,44	11. 0 m	4. 0 s.
24	471,78	0,29	1. 0 s.	5. 0 s.
25	472,04	0,47	10. 0 m	4. 0 s.
26	471,85	0,70	9. 0 m	3.57 s.
27	471,81	0,46	9. 0 m	5. 0 s.
28	472,15	0,64	10. 0 m	5. 0 s.
29	472,03	0,32	10. 0 m	5. 0 s.
30	471,89	0,57	9.30 m	4. 0 s.
Moy.	471,60	0,52		

OCTOBRE 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,77	0,63	11. o m	4. o s.
2	471,88	0,57	9. o m	4. o s.
3	471,82	0,30	9.30 m	5. o s.
4	471,83	0,36	10. o m	4. o s.
5	471,67	0,70	10. o m	4. o s.
6	471,59	0,76	10. o m	3.30 s.
7	471,51	0,52	10. o m	3. o s.
8	471,48	0,45	10. o m	4. o s.
9	471,41	0,38	10. o m	5. o s.
10	471,43	0,29	10. o m	3. o s.
11	471,46	0,28	11. o m	4. o s.
12	471,51	0,20	11. o m	5. o s.
13	471,52	0,29	10. o m	3.30 s.
14	471,43	0,30	1. o s.	3. o s.
15	471,43	0,30	9. o m	4. o s.
16	471,57	0,32	11. o m	4. o s.
17	471,55	0,27	12. o m	4. o s.
18	471,46	0,45	12. o m	4. o s.
19	471.44	0,37	11. o m	6. o s.
20	471,45	0,32	10.30 m	3. o s.
21	471,48	0,27	10. o m	3. o s.
22	471,44	0,25	10. o m	4. o s.
23	471,42	0,10	1. o s.	5. o s.
24	471,43	0,16	11. o m	2. o s.
25	471,97	1,29	9. o m	3. o s.
26	471,99	0,92	11. o m	6. o s.
27	471,81	0,82	11. o m	5. o s.
28	471,89	0,54	10. o m	3. o s.
29	471,96	0,47	8. o m	3.30 s.
30	471,76	0,68	10. o m	4. o s.
31	471,33	0,90	9. o m	3. o s.
Moy.	471,60	0,50		

NOVEMBRE 1846.

DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurne.	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m
1	471,26	0,73	10. o m	4. o s.
2	471,12	0,62	9 30 m	4. o s.
3	471.21	0,46	9. o m	4. o s.
4	471,34	0,30	12. o m	4. o s.
5	471,45	0,28	10. o m	5. o s.
6	471,50	0,29	1. o s.	5. o s.
7	471,43	0,46	10. o m	5. o s.
8	471,36	0,44	9. o m	4. o s.
9	471,08	0,80	10. o m	5. o s.
10	471.06	0,61	10. o m	4. o s.
11	471,29	0,33	12. o m	4. o s.
12	471,23	0,36	10. o m	5. o s.
13	471,25	0,28	8. o m	5. o s.
14	471,34	0,23	11. o m	4. o s.
15	471,40	0,24	11.30 m	3. o s.
16	471,47	0,30	10. o m	5. o s.
17	471,47	0,36	11,15 m	4. o s.
18	471,18	0,73	12. o m	5. o s.
19	471,35	0,20	12. o m	5. o s.
20	471,52	0,20	10. o m	5.30 s.
21	471,69	0,20	12. o m	2.45 s.
22	471.64	0,37	9. o m	5. o s.
23	471,46	0,71	10. o m	4. o s.
24	471,22	0,91	9. o m	4. o s.
25	471,40	0,30	11. o m	3. o s.
26	471,62	0,33	10. o m	6. o s.
27	471,54	0,45	10. o m	3. o s.
28	471,50	0,39	10 o m	4. o s.
29	471,52	0,42	12. o m	5. o s.
30	471,39	0,47	10. o m	3.30 s.
Moy.	471,38	0,43		

DÉCEMBRE 1846.					DÉCEMBRE 1846.				
DATES.	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes.	HEURE du maximum	HEURE du minimum	DATES	HAUTEUR moyenne du baromètre réduit à zéro.	VARIATIONS diurnes	HEURE du maximum	HEURE du minimum
	mm	mm	h m	h m		mm	mm	h m	h m
1	471,38	0,32	9. 0 m	5. 0 s.	11	471,28	0,58	10. 0 m	5. 0 s.
2	471,34	0,25	9. 0 m	6. 0 s.	12	471,21	0,82	10. 0 m	5. 0 s.
3	471,40	0,36	9. 0 m	4. 0 s.	13	471,28	0,78	11. 0 m	4. 0 s.
4	471,37	0,39	11. 0 m	6. 0 s.	14	471.57	0,43	11.30 m	4. 0 s.
5	471,22	0,59	10. 0 m	4. 0 s.	15	471,44	0,50	10. 0 m	4. 0 s.
6	471,33	0,31	10. 0 m	5. 0 s.	16	471,23	0,88	9. 0 m	4.15 s.
7	471,29	0,42	10. 0 m	4. 0 s.	17	471,09	0,98	9. 0 m	4. 0 s.
8	471,16	0,73	11. 0 m	5. 0 s.	18	471,19	0,54	8. 0 m	4. 0 s.
9	471,17	0,56	9. 0 m	4. 0 s.	19	471,43	0,51	8. 0 m	5. 0 s.
10	471,47	0,29	11. 0 m	4. 0 s.					
Moyenne...						471,31	0,54		

HAUTEUR MOYENNE DU MERCURE A L'ANTISANA.

Baromètre corrigé des 50 centièmes de millimètre qu'il donnait en plus, lors de la comparaison avec le baromètre de l'Observatoire de Paris.

DATES.		HAUTEUR.	VARIATION.	
		mm	mm	
1845	Décembre	471,37	0,60	21 jours d'observations.
1846	Janvier	471,35	0,29	»
	Février	471,51	0,44	»
	Mars	471,78	0,78	»
	Avril	471,71	0,66	»
	Mai	472,41	0,55	»
	Juin	472,50	0,48	»
	Juillet	472,42	0,52	»
	Août	472,11	0,50	»
	Septembre	471,60	0,52	»
	Octobre	471,60	0,50	»
	Novembre	471,38	0,43	»
	Décembre	471,31	0,54	19 jours d'observations.
Moyenne annuelle		471,77	0,52	

» Obligés de nous renfermer dans les limites d'un Rapport, nous nous bornerons à faire ressortir de ce résumé un résultat extrêmement remarquable, c'est que la variation diurne barométrique qui est, comme nous l'avons vu, de $2^{mm},3$ à Bogotà et à Quito, descend subitement à $0^{mm},52$ à l'Antisana, c'est-à-dire sur un point plus élevé seulement de 1160 mètres. Continuerait-elle à décroître aussi brusquement à une altitude plus grande encore? C'est là une question fort intéressante que M. Aguirre ne peut manquer de résoudre, puisqu'il lui suffira d'entreprendre chaque mois plusieurs séries d'observations, à quelques milles de Quito, sur le volcan de Pichincha, où l'on rencontre facilement des stations élevées de 4800 mètres, limite inférieure des neiges permanentes.

Conclusions.

» Par un dévouement, un zèle, une persévérance qu'on ne saurait trop apprécier, M. Carlos Aguirre a enrichi la science d'observations d'autant plus précieuses, qu'elles ont été faites avec d'excellents instruments, à une hauteur considérable et sous l'équateur même. Aussi, prenant en considération l'importance de ces observations, l'intérêt qu'elles sont de nature à inspirer aux météorologistes, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

La Commission procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux Membres qui seront chargés de la révision des comptes pour l'année 1850.

Au premier tour de scrutin MM. Mathieu et Berthier réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Mémoire sur les causes les plus intimes des formes cristallines, traitant des silicates alumineux et rattachant à une même cause l'obliquité des prismes, l'hémiédrie, les macles et le bimorphisme; par* **M. A. Gaudin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« La meilleure preuve que je puisse donner de la justesse du poids atomique que j'ai adopté pour le silicium est, je crois, de montrer avec quelle simplicité la formule SiO^2 explique la génération des silicates alumineux,

tout en mettant en évidence la série naturelle qu'ils suivent : mais auparavant il faut convenir de certains principes qui nous serviront ensuite de règle.

» *Premier principe.* — Les 2 atomes d'aluminium de l'alumine ne se séparent jamais; c'est-à-dire qu'ils entrent constamment dans la composition d'une même molécule linéaire, qu'ils soient seuls ou accompagnés d'oxygène ou d'un monoxyde, donnant ainsi lieu à quatre axes différents, savoir : un axe biatomique, chaque atome d'aluminium occupant une place au-dessus comme au-dessous de la table, dans un plan vertical; un axe triatomique, quand 1 atome de métal est placé entre 2 atomes d'aluminium, dans le plan de la table; un axe pentatomique, quand 1 atome d'oxygène se place à la fois entre 2 atomes d'aluminium, et au-dessus comme au-dessous, de façon à ce que chaque atome d'aluminium soit compris entre 2 atomes d'oxygène, l'atome central étant commun : c'est alors la molécule linéaire d'alumine; enfin un axe composé de 7 atomes, quand 1 atome de métal central et 2 atomes d'aluminium sont chacun placés entre 2 atomes d'oxygène, formant une molécule linéaire d'aluminate de monoxyde, ou axe de premier ordre.

» *Deuxième principe.* — Pour qu'une molécule existe, il lui faut un axe ou plusieurs axes; mais dans le cas de la pluralité des axes, le nombre 2 est exclu; car ce nombre ne peut engendrer un plan : pour qu'une molécule renfermant de l'alumine ou ses isomorphes existe, il faudra donc qu'elle comprenne soit 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9 molécules de cette sorte.

» *Troisième principe.* — Ces axes en nombre 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9 devront être accompagnés de molécules linéaires de silice ou d'eau, en nombre tel, que l'espace puisse être rempli symétriquement et sans lacune, c'est-à-dire suivant le système carré ou le système hexagonal, y compris le centre, pour les nombres 3 et 6 dans le système hexagonal, et le nombre 4 dans le système carré.

» *Quatrième principe.* — Pour le choix du nombre des axes principaux, il se présentera souvent plusieurs cas, autres que l'unité, et, pour arriver à la vérité, il faudra consulter la forme cristalline; donnée aussi essentielle pour déterminer la molécule réelle dans ces circonstances, que la densité à l'état gazeux pour les corps susceptibles de se vaporiser.

» Cela posé, nous compterons 1 molécule linéaire de silice pour 2 atomes d'oxygène appartenant à la silice trouvée; nous compterons 1 molécule d'alumine pour 3 atomes d'oxygène appartenant à l'alumine trouvée, et 1 molécule d'eau pour chaque atome d'oxygène contenu dans l'eau accusée par les analyses.

» Par ce moyen, nous trouverons que la famille des silicates alumineux renferme des types très-variés et toujours symétriques, composés presque constamment de molécules linéaires parallèles entre elles, qui renferment un ou plusieurs grands axes d'aluminate de monoxyde ou d'hydrate de monoxyde entourés symétriquement de molécules linéaires de silice et d'eau ; et la relation de ces groupes atomiques avec leurs formes cristallines prouvera la vérité de ces principes.

» On reconnaîtra, par exemple, que les groupes atomiques les plus simples de silicates alumineux sont formés par un axe d'aluminate de monoxyde entouré de 3, de 4 et de 6 molécules linéaires de silice ; on trouvera aussi ces mêmes groupes augmentés respectivement de 3, de 4 et de 6 molécules linéaires d'eau.

» Le premier groupe appartenant au labrador est un hexaèdre à triangles isocèles, élément du système cristallin prismatique oblique non symétrique ; or il arrivera, en appliquant ces principes, qu'on sera forcé de reconnaître le même hexaèdre dans le groupe atomique de l'anorthite, de l'oligoclase et même dans l'albite.

» La molécule de l'oligoclase offre la réunion de quatre axes d'aluminate de monoxyde, trois autour d'un, chaque axe placé au centre d'un prisme hexagone régulier, formé par 6 molécules linéaires de silice ; mais comme le prisme hexagone du centre est formé de molécules de silice empruntées aux trois hexagones extérieurs, il s'ensuit que quatre axes principaux exigent seulement trois fois autant de silice qu'il s'en trouve dans 1 molécule de feldspath ou d'albite théorique, soit 18 molécules linéaires ; si donc on imagine 1 molécule d'eau linéaire occupant le centre de l'hexagone central, je dis qu'on aura la véritable molécule de l'albite, différant alors totalement de la molécule simple du feldspath, mais en même temps presque identique au groupe atomique de l'oligoclase qui cristallise dans le même système que l'albite.

» La chabasie est représentée par le groupe de l'oligoclase, entouré de 24 molécules d'eau linéaires ; de sorte que la chabasie peut être nommée oligoclase hydratée, ou l'oligoclase nommée chabasie anhydre. Comme on le voit, il y a constamment des groupes hydratés qui correspondent à des groupes anhydres, ce qui autorise déjà la présence de l'eau de combinaison dans l'albite, qui serait alors un feldspath à base de soude hydraté au minimum, c'est-à-dire contenant 11 parties d'eau sur 1 000, ce que M. Delesse a déjà prouvé être conforme à l'expérience dans un Mémoire imprimé il y a deux ans.

» Avec ces principes, on arrive à construire les molécules à cinq axes principaux de l'analcime, de la philipsite. La wermérite contient neuf axes principaux comme l'apophillite, qui a de plus 16 molécules d'eau linéaires à la périphérie.

» La chlorite hexagonale contient trente axes principaux d'égale longueur, formant un hexagone régulier avec treize axes secondaires de silice linéaire, dont douze à la périphérie et un au centre. Enfin l'hydrolite est représentée par soixante-sept axes, dont six principaux d'aluminate de monoxyde, vingt-quatre de silice linéaire et trente-sept d'eau linéaire aussi, dont trente-six à la périphérie et un au centre, comprenant en tout 225 atomes, et formant une magnifique étoile hexagonale régulière, avec doubles pyramides hexagones tronquées.

» Enfin je puis rendre compte de l'obliquité des prismes, des macles, de l'hémiédrie et du bimorphisme, sans porter atteinte au principe, selon moi invariable, du parallélisme des axes moléculaires et à l'orientation réciproque et symétrique de leurs faces homologues. En un mot, dans les cristaux obliques, maclés, hémièdres et bimorphes, ce n'est pas la rotation d'une molécule sur son axe, d'un angle déterminé, qui cause ces anomalies, mais bien les relations de position des molécules d'un réseau avec les molécules d'un réseau contigu. »

MÉDECINE. — *Sur l'action thérapeutique des sels de cadmium; par* **M. Grimaud.**

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Lallemand.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Sur la remarque d'un des Membres du Bureau, que plusieurs communications relatives à une même question, l'*influence de l'agitation sur les proportions de la fibrine dans le sang*, ont été renvoyées à diverses Commissions, il est décidé que les différents Membres désignés pour l'examen de ces Mémoires se réuniront en une Commission unique qui sera ainsi composée de MM. Chevreul, Dumas, Pelouze, Payen, Andral et Rayer.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur les ladières du lac de Genève, sur les seiches et sur les raz-de-marée; par* **M. P.-L.-L. Vallée.**

« 1°. *Des ladières.* — On sait que les eaux du lac de Genève acquièrent quelquefois subitement des mouvements qui entraînent les bateaux, malgré

les efforts des rameurs; que ces mouvements ont lieu tantôt dans une direction et tantôt dans une autre; qu'ils n'ont aucun rapport avec le courant des eaux du Valais à Genève, et que ces phénomènes sont ce qu'on appelle des *ladières* dans la localité (*voir* mon ouvrage intitulé : *Du Rhône et du lac de Genève*, page 10). J'ai fait voir aussi par un jaugeage des affluents du Léman (*voir* le *Compte rendu* de la séance du 28 octobre 1844), que ce lac reçoit de fond une alimentation égale à peu près au tiers, en été, et à la moitié, en hiver, des volumes d'eau qu'il débite à son extrémité inférieure. Or cette alimentation conduit, comme il suit, à une explication des ladières.

» D'abord, il est tout naturel de supposer que les eaux des sources de fond proviennent des pluies et de la fonte des neiges, et que les canaux intérieurs qui conduisent ces eaux prennent leur origine à d'assez grandes hauteurs dans les vallées des montagnes voisines. Ces canaux intérieurs roulent inévitablement des roches, des graviers, des sables, et il doit se former auprès de leurs orifices, au fond du lac, des dépôts analogues à ceux qu'on voit aux embouchures des fleuves. Les eaux affluentes, quand elles sont fortes, chassent les dépôts pour se faire un plus large passage, et quand elles sont faibles, les encombrements se reforment et viennent obstruer les embouchures, surtout lorsque ces embouchures sont situées dans les profondeurs où les sables, les graviers, les roches, tendent le plus à s'accumuler. Il doit donc arriver que certaines embouchures soient souvent totalement ou presque totalement fermées. Dans l'un et l'autre cas, une pluie, un orage, une fonte de neige extraordinaire survenant, les canaux qui correspondent à ces embouchures s'emplissent d'eau, et s'il arrive que cette eau acquière une hauteur de 50, 100, 200 mètres au-dessus du niveau du lac, elle exerce une pression de plus en plus grande sur les dépôts qui obstruent les embouchures. Cela posé, concevons que, par le moyen de cette pression, les eaux se fassent jour tout à coup au travers d'un dépôt; elles auront une vitesse qui pourra être fort grande, et qui sera dirigée dans un certain sens, selon la direction de la bouche qui se sera ouverte; donc on aura une ladière comme celles qu'on observe.

» Les informations prises sur les lieux m'ont appris que les filets des pêcheurs sont quelquefois transportés par ce phénomène à d'assez grandes distances; qu'ils sont souvent encombrés d'immondices, ce qui empêche de les relever sans qu'ils se brisent plus ou moins, et que, dans d'autres circonstances, on ne les retrouve pas. La pêche des lotes, qui se fait du 15 février au 15 mai, est particulièrement gênée par les ladières. Elle s'opère

dans les parties profondes du lac, où se trouvent les bouches de prise d'eau les plus susceptibles de s'encombrer; elle doit donc, d'après l'explication qui précède, être plus exposée qu'une autre à l'effet des ladières. Aussi, les filets qui servent à la faire sont-ils, après les orages, quand on les retrouve et qu'on peut les arracher du fond, remplis de roches, de morceaux de bois et de poissons meurtris ou tués, qui semblent attester le passage d'une avalanche courant au fond du lac.

» 2°. *Des seiches.* — Le phénomène des seiches (*voir* mon ouvrage sur le Rhône, page 39), consiste dans des variations fortuites de la hauteur du lac. L'amplitude des oscillations dépasse quelquefois 2 mètres, et la durée des mouvements est alors de plusieurs heures. L'amplitude du mouvement décroît, en général, après la montée et la descente de chaque oscillation. Les dénivellations sont beaucoup plus sensibles à l'extrémité occidentale du Léman qu'à son extrémité orientale. Elles sont presque insensibles dans la partie moyenne.

» Cela posé, revenons à l'écoulement subit que cause une ladière. Nous verrons que cet écoulement peut amener dans le Léman un produit d'eau considérable, lequel cause nécessairement une intumescence à la surface des eaux. Or cette intumescence est le centre d'une suite d'ondes circulaires qui se transmettent jusqu'aux rives, et qui, sur tous les points du lac, donnent des alternatives d'élévation et d'abaissement d'eau qui sont la seule propriété observée sûrement des seiches de toutes les sortes.

» Maintenant, on remarquera que la figure du Léman est celle d'un croissant dirigé de l'est à l'ouest. Supposons que la rive du nord soit une muraille élevée sur une courbe régulière; cette courbe aura sa concavité tournée vers le midi; elle réfléchira les ondes suivant une suite de cercles; deux cercles consécutifs réfléchis se couperont en un point dans l'intérieur du lac, et chaque point de cette espèce sera un nœud où l'amplitude des oscillations sera doublée. De plus, la ligne des nœuds sera rencontrée, premièrement, par les ondes directes, ce qui donnera des nœuds triples; secondement, par les cercles réfléchis de la rive du midi, ce qui pourra donner des nœuds où quatre ondes se rencontreront. Enfin, s'il se produit plusieurs ladières à peu près en même temps, et qu'elles aient des centres d'ondulation différents, on aura des nœuds d'un ordre encore plus élevé; d'où l'on voit que les dénivellations correspondantes à ces nœuds pourront être fort grandes. Et comme, dans la partie large du lac, les nœuds des ondes réfléchies seront à une certaine distance des rives, ce n'est pas auprès des bords, vers

Lausanne et Vevai, que les seiches auront beaucoup d'amplitude; c'est seulement aux extrémités, où le Léman est étroit, et surtout vers Genève, que le phénomène pourra être bien observé.

» Il est clair d'ailleurs que c'est après de forts orages, comme on l'a remarqué, que les grandes seiches surviendront. Il faut ajouter qu'une seiche devra toujours commencer, comme on l'a aussi remarqué, par l'exhaussement de l'eau. On peut donc penser que les grandes seiches du Léman sont dues à la cause que je viens d'indiquer. Toutefois, il est important de remarquer que les seiches ainsi expliquées sont tout autres que les seiches attribuées primitivement par Saussure (*voir* la page 31 de l'ouvrage précité sur le Rhône) à l'exhaussement simultané du lac tout entier. Je crois qu'on ne peut pas admettre cet exhaussement simultané, lequel n'a jamais pu être constaté, parce qu'il exige des observations soignées et coûteuses auxquelles on ne s'est pas livré. Les faibles profondeurs du lac, sur les 15 à 20 kilomètres qui avoisinent Genève, montrent d'ailleurs, comme je l'ai appris des pêcheurs, qu'il n'y a pas de sources de fond sur cette partie, qu'on n'y observe pas de ladières, et que les filets n'y sont pas brisés ou emportés. Si donc les eaux s'élevaient et s'abaissaient, partout en même temps, du côté de Genève, ce ne pourrait être que par un transport longitudinal dirigé alternativement de l'ouest à l'est et de l'est à l'ouest, ce qui n'est pas supposable. Au surplus, ainsi que je l'ai dit, pages 37 et suivantes de mon ouvrage sur le Rhône, il y a des seiches de beaucoup d'espèces, et l'on en aurait dans un petit lac, solidaire avec des lacs souterrains, alimentés par des fissures descendant de hautes vallées, si de tels lacs ou de telles fissures existaient.

» 3°. *Des raz-de-marée.* — La considération des ondes, employée dans l'explication précédente des seiches, semble s'appliquer aussi à certains raz-de-marée. Imaginons qu'un fort bolide tombe dans la mer, ou que des gonflements volcaniques, comme ceux qui ont produit des îles dans la Méditerranée, surviennent au fond des mers; il s'établira des ondes à la surface, et si ces ondes sont transmises dans un golfe de figure convenable, elles y seront réfléchies par les côtes du golfe et par les rives des îles voisines, ce qui produira des nœuds où plusieurs ondes se rencontrent, et ce qui pourra donner des élévations et des abaissements d'eau semblables à ceux qui constituent les raz-de-marée. Ce phénomène, non moins que celui des seiches, peut d'ailleurs résulter de beaucoup de sortes de causes.

» *P. S.* Cette Note est faite depuis plusieurs années. Je m'étais proposé

d'y joindre quelques calculs sur les durées et les amplitudes possibles des ondes; le temps me manque pour faire ces calculs. »

MINÉRALOGIE. — *Note sur la formation artificielle, par voie humide, du corindon et du diaspore;* par **M. H. DE SENARMONT.**

(Section de Minéralogie et de Géologie.)

« J'ai présenté récemment à l'Académie des expériences sur la production artificielle, par voie humide, de plusieurs espèces minérales, sous l'influence de la chaleur combinée avec une forte pression; et j'ai cherché à expliquer ainsi la formation d'une classe particulière de dépôts métallifères, due principalement à des agents liquides.

» Des minéraux différents appartiennent à une autre classe de gîtes où l'influence des agents gazeux paraît avoir été dominante, où l'eau, qui a joué un grand rôle dans ces phénomènes, a dû intervenir principalement à l'état de vapeur. Il ne faut pas s'attendre toutefois à trouver entre ces deux genres de formations une ligne de démarcation bien tranchée. Les substances qui minéralisent les eaux thermales se sont peut-être élevées souvent, des profondeurs du globe, sous forme de composés volatils, les agents liquides et gazeux ont pu se trouver en présence dans des proportions très-variables, et les phénomènes ont dû présenter beaucoup d'états intermédiaires entre leurs deux limites extrêmes. Il est d'ailleurs bien difficile, même au point de vue chimique, de concevoir un mode d'action très-différent à l'eau remplissant un même espace à l'état de liquide très-fortement surchauffé, ou le saturant à l'état de vapeur énormément comprimée.

» Plusieurs composés minéraux doivent donc prendre naissance, presque indifféremment, dans l'une ou dans l'autre de ces conditions; et je crois devoir faire connaître les premiers résultats des expériences encore très-incomplètes que j'ai entreprises sur ce point.

» Si l'on chauffe fortement une dissolution chlorhydrique étendue d'un oxyde de la formule R^2O^3 ou RO^2, l'acide, même en excès, devient libre dans la dissolution, et l'oxyde se sépare. La précipitation complète correspond d'ailleurs à une température qui paraît dépendre de l'état de dilution et de l'excès d'acide.

» J'ai obtenu ainsi, anhydres, les sesqui-oxydes de fer et de chrome, les acides titaniques et stanniques, pulvérulents et amorphes; le dernier présentant seul quelques indices de cristallisation. L'alumine, au contraire,

cristallise, dans des conditions convenables, anhydre à l'état de *corindon*, et hydratée à l'état de *diaspore*.

» Le corindon obtenu en chauffant une dissolution acide étendue de chlorhydrate d'alumine, à une température qui devait dépasser 350 degrés, est un sable blanc cristallin, qui raye l'émeraude quand on le presse entre deux plaques polies. Il est insoluble dans les acides, inaltérable à la chaleur, et, sous le microscope, il se montre uniquement composé de petits rhomboèdres très-nets, presque cubiques, ordinairement complets, et plus rarement modifiés par des troncatures tangentes aux angles culminants, parfaitement transparents, et agissant régulièrement sur la lumière polarisée.

» Ces cristaux rhomboédriques sont souvent accompagnés d'autres cristaux en lames minces, allongées, dont le contour latéral est terminé par deux droites parallèles, et vers chaque extrémité par deux lignes en biseau obtus et symétrique. Ils sont, comme le corindon, insolubles dans les acides, mais s'altèrent quand on les chauffe, et laissent alors dissoudre de l'alumine par l'acide sulfurique : propriété singulière que M. Damour a reconnue au diaspore. Dans leur état normal, ils sont transparents, agissent fortement sur la lumière polarisée, et leurs lignes neutres sont, l'une parallèle, l'autre perpendiculaire à leur plus grande longueur.

» On peut s'assurer, au moyen de la chambre claire, que l'angle plan obtus des biseaux extrêmes est à peu près égal à 115 degrés. Tous ces caractères sont ceux du diaspore, en lames parallèles au plan de clivage, et l'on ne saurait douter que les cristaux prismatiques n'appartiennent à cette espèce minérale.

» Il est digne de remarque que le diaspore naturel accompagne presque toujours le corindon dans ses divers gisements, et cette association est même l'une des épreuves géologiques auxquelles doit satisfaire tout moyen de reproduction artificielle qui cherche à imiter les procédés de la nature.

» Les oxydes de fer, de chrome, d'étain, de titane se précipitent trop brusquement pour prendre une structure régulière. On peut retarder cette séparation en rendant la liqueur très-acide; mais alors elle corrode fortement le verre. J'ai donc été obligé de différer ces expériences jusqu'à ce que j'aie pu me procurer des tubes plus résistants que ceux fournis habituellement par le commerce. »

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur le dynamomètre funiculaire; par* **M. Benoit**, ingénieur civil.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie des Sciences, dit l'auteur dans la Lettre jointe à son travail, a pour objet de faire apprécier l'invention déjà ancienne, que j'ai faite, du dynamomètre funiculaire, appareil destiné à mesurer la quantité de travail mécanique épuisé par les machines employées dans les manufactures, pour l'exécution des divers travaux de l'industrie. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur la Météorologie de Constantinople; par* **M. Pierre de Tchiatchef.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Duperrey.)

« Livré depuis plusieurs années à l'exploration géologique et topographique de l'Asie Mineure, exploration qui m'a permis d'y réunir une masse assez considérable d'observations météorologiques, j'ai l'honneur d'en présenter à l'Académie des Sciences quelques-uns des résultats les plus intéressants. Ils paraîtront peut-être d'autant moins indignes de son attention et de son indulgence, qu'elle y trouvera un contingent de plus, destiné à combler la lacune très-sensible qu'offrent les annales de la climatologie générale, par l'absence d'observations météorologiques suffisamment nombreuses et continues sur les contrées de l'Orient et nommément sur la péninsule Anatolique. Les moyennes que je soumets aujourd'hui à l'Académie sont déduites d'une série presque ininterrompue de deux années d'observations faites à Constantinople; et, si l'Académie le permet, j'aurai l'honneur d'y ajouter plus tard les résultats d'observations analogues recueillies à Trébisonde et à Kaïsaria (Césarée), ce qui constituera un ensemble de faits beaucoup plus nombreux que ceux que l'on possède aujourd'hui sur ces trois localités situées dans des conditions très-différentes.

» Ces observations ont été faites simultanément sur le baromètre, le thermomètre (centigrade) et le psychromètre (d'August), trois fois par jour, savoir : à 10 heures du matin, à 2 heures après midi, et à 10 heures du soir.

» Les deux tableaux ci-joints présentent les moyennes journalières, mensuelles et annuelles, pour les années 1847 et 1848. Je dois la déduction des moyennes journalières ainsi que le calcul des observations psychrométriques à l'obligeance de mon savant ami, M. Kupfer; ces dernières ont

été calculées d'après des Tables dressées par lui-même, en sorte que la pression des vapeurs répandues dans l'atmosphère y est exprimée en lignes anglaises, et la température en degrés du thermomètre de Réaumur. Quant à la série même de toutes les observations journalières faites à Constantinople, à Trébisonde et à Kaïsaria, série qui embrasse un espace d'environ cinq années; elles seront incessamment publiées, soit dans l'*Annuaire météorologique* de France, soit dans un des Annuaires des sciences physiques de l'Allemagne ou de l'Angleterre. Bien que tous les matériaux météorologiques recueillis par moi en Asie Mineure soient destinés à figurer dans un grand ouvrage que je prépare depuis longtemps sur cette contrée encore si peu connue, cependant, comme je ne compte guère le faire paraître avant deux années, je crois utile de livrer, dès à présent, au monde scientifique cette partie de mes travaux, afin de pouvoir soumettre immédiatement à l'appréciation de l'Académie des Sciences les pièces justificatives qui servent de base aux résultats généraux que j'ai l'honneur de lui présenter aujourd'hui.

» C'est à la publication de l'ensemble de ces matériaux que je réserve les considérations sur la climatologie comparée que l'on pourra en déduire; pour le moment, je me bornerai seulement à observer que s'il était permis de tirer une conclusion générale du nombre de faits (à la vérité encore trop peu restreints) consignés dans les deux tableaux ci-après, il en résulterait que, parmi toutes les localités de l'Europe, c'est la ville de Florence qui, sous le rapport de sa moyenne annuelle thermométrique, se rapprocherait le plus de la moyenne de Constantinople, telle que la donnent mes deux années d'observations. En effet, cette moyenne serait, pour la capitale de la Turquie, 15,28, tandis que celle de Florence est 15,3.

» Au reste, si l'étude de l'isotherme de Constantinople offrait un grand intérêt, la comparaison des conditions climatériques de la capitale ottomane avec celle du littoral opposé de la mer Noire conduirait à des résultats bien plus importants encore. Cela serait nommément le cas à l'égard d'Odessa, qui n'est qu'à environ 500 kilomètres au nord de Constantinople, et dont les moyennes d'hiver contrastent si fortement avec celles de cette dernière ville, que très-souvent le port d'Odessa est couvert de glace à une époque où le canal du Bosphore, qui ne gèle presque jamais, revêt tous les caractères du printemps.

CONSTANTINOPLE, Année 1847.

MOIS.	HEURES.	BAROMÈTRE.		THERMOMÈTRE.			PSYCHROMÈTRE.	
		Moyennes journalières.	Moyennes mensuelles.	Moyennes journalières.	Moyennes mensuelles.	Moy. mensuelle de minima.	Moyennes journalières.	Moyennes mensuelles.
Janvier.	10	764,2	763,7	5,4	5,2	2,0	0 32	0,67
	2	763,1		5,9			0,83	
	10	764,0		4,5			4,88	
Février.	10	756,1	755,5	7,6	8	4,3	0,83	0,82
	2	755,1		8,8			0,81	
	10	755,4		7,6			0,82	
Mars...	10	759,5	758,9	7,9	7	3,7	0,83	0,82
	2	758,5		7,7			0,81	
	10	758,9		6,1			0,84	
Avril...	10	755,0	754,9	14,4	14	10,7	0,71	0,70
	2	754,9		15,1			0,65	
	10	755,0		12,5			0,75	
Mai....	10	758,1	757,9	18,2	18	18,0	0,71	0,72
	2	757,7		20,2			0,71	
	10	757,9		15,8			0,74	
Juin....	10	758,2	756,1	22,6	22,4	20,4	0,65	0,64
	2	755,0		24,6			0,57	
	10	755,3		20,2			0,70	
Juillet..	10	755,3	755,3	24,2	23,9	22,3	0,62	0,65
	2	755,2		26,0			0,60	
	10	755,6		21,6			0,73	
Août....	10	754,9	754,7	25,7	25,7	25,6	0,70	0,67
	2	754,8		27,9			0,58	
	10	754,6		23,6			0,75	
Sept ...	10	757,1	757,1	22,8	22,2	22,6	0,70	0,72
	2	757,1		23,7			0,67	
	10	757,2		20,1			0,80	
Octob .	10	762,4	762,5	15,0	14,9	14,0	0,77	0,77
	2	762,6		16,5			0,77	
	10	762,5		13,3			0,79	
Novemb.	10	764,4	764,1	9,4	10,3	9,3	0,89	0,86
	2	763,9		11,9			0,85	
	10	764,1		9,6			0,86	
Décemb.	10	764,4	761,9	4,8	5,7	4,4	0,93	0,92
	2	760,7		7,1			0,92	
	10	760,8		5,2			0,92	
Moyennes annuelles. ...			758,5		14,77	5,7		0,74

CONSTANTINOPLE, Année 1848.

MOIS.	HEURES.	BAROMÈTRE. Moyennes journalières.	BAROMÈTRE. Moyennes mensuelles.	THERMOMÈTRE. Moyennes journalières.	THERMOMÈTRE. Moyennes mensuelles.	THERMOMÈTRE. Moy. mensuelle de minima.	PSYCHROMÈTRE. Moyennes journalières.	PSYCHROMÈTRE. Moyennes mensuelles.
Janvier..	10 2 10	755,6 755,2 755,2	755,3	2,80 4,30 3,11	3,40	0,80	0,91 0,90 0,88	0,89
Février..	10 2 10	757,8 757,7 757,6	757,7	5,80 9,11 6,90	7,27	2,95	0,85 0,81 0,82	0,82
Mars....	10 2 10	758,3 758,1 758,4	758,2	7,75 10,40 7,89	8,68	4,37	0,83 0,80 0,82	0,81
Avril .	10 2 10	755,8 755,6 755,6	755,6	12,89 17,38 13,10	14,45	9,31	0,76 0,71 0,77	0,74
Mai	10 2 10	756,2 755,7 755,7	755,8	18,26 20,17 15,07	17,83	11,01	0,71 0,68 0,75	0,71
Juin...	10 2 10	754,4 754,1 754,1	754,2	25,41 29,22 23,82	26,15	17,44	0,64 0,63 0,66	0,64
Joillet..	10 2 10	754,7 754,3 754,6	754,5	26,16 28,59 23,83	26,19	18,06	0,63 0,62 0,63	0,62
Août ..	10 2 10	756,8 755,3 755,2	755,7	26,23 28,79 24,13	26,38	18,54	0,62 0,61 0,61	0,61
Sept....	10 2 10	755,8 755,4 755,7	755,6	20,41 21,17 18,41	19,99	11,93	0,68 0,67 0,67	0,67
Octob...	10 2 10	757,8 758,0 758,1	757,9	19,58 22,64 17,98	20,06	13,12	0,71 0,69 0,72	0,70
Novemb.	10 2 10	758,9 758,7 758,9	758,8	13,36 14,33 11,92	13,20	7,26	0,76 0,74 0,78	0,76
Décemb.	10 2 10	760,1 760,8 761,1	760,6	6,24 6,74 5,11	6,03	2,31	0,88 0,90 0,91	0,89
Moyennes annuelles......			756,6		15,80	9,75		0,88
Moyennes des deux années.			757,5		15,285	12,73		0,81

MÉCANIQUE. — *Pendule à mouvement continu.* (Extrait d'une Note de **M. Franchot.**)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

« A la date du 19 avril dernier, j'avais rédigé la Note ci-incluse (1) relative à un pendule universel électromagnétique à mouvement continu, avec l'intention de la joindre à la première Note que j'ai eu l'honneur de vous transmettre le 7 avril; mais, ayant trouvé simultanément plusieurs solutions du même problème mécanique, j'ai craint d'importuner l'Académie par des projets non réalisés, et j'ai pris le parti d'exécuter moi-même, malgré l'insuffisance de mes moyens, un des appareils qui me paraissait donner la solution la plus satisfaisante. C'est donc un appareil construit et fonctionnant que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. Sans doute il laisse à désirer sous le rapport de la perfection de l'exécution; mais, comme j'ai dû le faire *entièrement* par mes mains, je n'ai pu y donner tout le temps et l'habileté que la confection d'un tel instrument réclame.

» La solution n° 2 et les suivantes, auxquelles j'ai cru devoir renoncer, étant fondées sur le principe de l'attraction directe de la masse du pendule, ne paraissaient pas à l'abri de toute objection. Ces combinaisons, d'une exécution fort délicate, avaient d'ailleurs l'inconvénient d'entraîner la suppression de la pointe inférieure de la boule ou de la lentille; or cette pointe est une annexe fort utile pour indiquer avec précision, par son rapprochement d'un limbe divisé et fixé au sol, les progrès du mouvement de la terre.

» Je me suis donc arrêté à la combinaison suivante, assez simple d'ailleurs, et qui, dans de bonnes conditions de construction, ne paraît devoir rien laisser à désirer. Elle a encore cet avantage, de donner la perpétuité des oscillations du pendule à volonté, soit par l'électromagnétisme, soit par un mouvement d'horlogerie.

» Si l'on met en oscillation un pendule suspendu à l'extrémité d'un ressort assujetti à se mouvoir dans le sens vertical, on remarquera, indépendamment de l'oscillation principale ou sensiblement horizontale de la boule du pendule, une oscillation dans le sens vertical; c'est-à-dire que le ressort qui supporte le pendule fléchira pendant l'oscillation descendante, atteindra son point le plus bas au milieu de l'oscillation du pendule, pour se relever ensuite jusqu'à la fin de l'oscillation ascendante. De là une oscillation ver-

---

(1) La Note ici mentionnée par M. Franchot sera renvoyée avec ses autres communications à l'examen de la Commission nommée.

ticale double pour une oscillation simple horizontale. C'est un effet qu'il était facile de prévoir, par la composition des forces qui sollicitent successivement le point de suspension pendant les diverses phases de l'oscillation.

» On voit, au premier aperçu, que la force centrifuge est à son maximum au milieu de l'oscillation, c'est-à-dire au moment où la masse du pendule a sa plus grande vitesse; ensuite, l'action de la pesanteur agit en ce moment dans toute son intensité, c'est-à-dire d'une manière normale au moment où le pendule passe par la verticale; tandis que dans les positions extrêmes elle est, au contraire, soumise à une décomposition de force qui réduit cette action de la pesanteur à son minimum par rapport à la traction dans le sens vertical, et ce en raison de l'obliquité du fil de suspension.

» Cela posé, puisque le mouvement de tout pendule engendre, dans certaines conditions de suspension, des oscillations verticales, on peut conclure à priori qu'en maintenant, qu'en amplifiant ou qu'en accélérant les oscillations verticales, on maintiendra ou l'on amplifiera, par réaction, les oscillations du pendule. C'est qu'en effet de telles oscillations verticales, soutenues suivant un rhythme convenable, tendent à accélérer l'oscillation descendante de la masse du pendule et à favoriser son oscillation ascendante.

» D'après ce principe, il est facile d'imaginer divers mécanismes susceptibles de donner des résultats plus ou moins satisfaisants. Par exemple, le point d'attache du fil du pendule peut être fixé à l'extrémité d'un levier ou d'une tringle assujettie à se mouvoir dans la verticale, comme la tige du piston d'une machine à vapeur. Cette tringle sera supportée par un ressort ou par un levier dont le contre-poids, disposé comme celui du peson, est propre à donner des moments variables suivant l'angle de relèvement. Dans tous les cas, une oscillation verticale de quelques millimètres est suffisante pour obtenir l'effet qu'on se propose. La partie inférieure de la tringle serait dirigée par deux parallélogrammes dont les leviers, situés dans des plans verticaux et réciproquement perpendiculaires l'un sur l'autre, empêcheraient tout *flambement* et toute déviation de la verticale.

» Dans la limite des moyens et du temps dont je pouvais disposer pour exécuter un spécimen de cet instrument et en rendre le principe sensible aux yeux, je me suis borné à construire une sorte de lanterne en fonte, qui se compose de deux plateaux parallèles réunis par deux segments de cylindre. Cette lanterne est traversée, suivant son axe, par une tige en bronze qui glisse, à frottements doux, dans les deux plateaux qu'elle perce d'outre en outre, de telle sorte que ces plateaux étant placés de niveau, la tige

soit assujettie à se mouvoir dans le sens vertical. Entre les segments de cylindre qui forment les parois latérales de la lanterne, on loge un ressort en hélice dont le haut s'attache au plateau supérieur et le bas à la tige mobile qui est concentrique au ressort; la tige mobile est donc suspendue sur le ressort. A l'extrémité inférieure de la tige mobile est fixé un bouton par le centre duquel sort le fil de suspension du pendule. De chaque côté de la lanterne, et en face des évidements laissés par les segments, sont fixés deux barreaux en fer doux destinés à former un électro-aimant par un circuit électrique. Ces barreaux s'élèvent un peu au-dessus du niveau du plateau supérieur. Or la tige mobile en bronze porte une platine en fer qui oscille, avec la tige, dans la sphère d'attraction des pôles de l'électro-aimant, et au plus près, lorsqu'on met le pendule en mouvement; cette platine s'éloigne donc et se rapproche successivement des pôles de l'électro-aimant. En même temps elle met en mouvement l'aiguille d'un commutateur qui interrompt le circuit électrique à la fin de l'oscillation descendante, et le rétablit à la fin de l'oscillation ascendante. Lorsque le rhythme du pendule est bien saisi, un seul élément Bunsen, de petite dimension, est plus que suffisant pour entretenir les oscillations du pendule. Pour obtenir la marche la plus régulière, il faudrait que le ressort fût d'une élasticité telle, qu'il donnât naturellement deux oscillations pour une oscillation simple du pendule, sous la charge de la masse du pendule supposé au repos. De ce côté, notre appareil d'essai est irrégulier; car le ressort, sous l'influence d'un poids de 5 kilogrammes, équivalent à celui du pendule, donne un nombre d'oscillations presque quadruple de ce dernier, qui donne environ une oscillation par seconde. Le temps nous a manqué pour remédier à cet inconvénient, qui engendre par moment quelques trépidations irrégulières et bizarres, résultant de la lutte qui semble s'établir entre la cadence oscillatoire du ressort et celle du pendule. Mais tel qu'il est, cet appareil suffit pour démontrer la praticabilité du moyen proposé pour prolonger indéfiniment les oscillations du pendule universel, sans altérer le plan d'oscillations. »

L'appareil décrit par M. Franchot a fonctionné, pendant et après la séance, dans la salle qui précède celle où se tient l'Académie.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Présence de l'ammoniaque dans des grêlons recueillis près de Paris, le* 5 *mai* 1851. (Extrait d'une Note de **M. Mène.**)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

« Le lundi 5 mai, il tomba sur Paris et ses environs une grêle assez forte.

Me trouvant à ce moment dans mon laboratoire, il me vint à l'idée de recueillir une portion de cette grêle, et de la soumettre à l'analyse. A cet effet, je pris une pièce de toile que je posai sur des tréteaux, et j'y recueillis environ 800 grammes de grêle. Je la fis fondre immédiatement dans une capsule de porcelaine avec un peu d'acide chlorhydrique, et l'évaporai jusqu'à siccité. Arrivé au moment d'une réduction presque complète, je fus fort étonné de voir une petite cristallisation s'opérer au fond du vase. J'essayai (1) quelques-uns de ces cristaux, qui pesaient ensemble $2^{gr},78$, et je fus convaincu d'avoir en main du chlorhydrate d'ammoniaque.

» Je dois signaler encore une autre particularité; c'est que, dans les derniers moments de l'évaporation, une matière noire et charbonneuse s'est déposée en cercles sur l'émail de la capsule : cela ressemblait au charbon des matières organiques. Ces taches étaient fort nombreuses, et je crois qu'elles ont été produites par quelques particules en suspension dans l'air, car j'ai mis tout le soin possible à éviter des matières étrangères. »

PHYSIQUE. — *Nouvelle théorie statique et dynamique des* minimes *ou des molécules; par* **M. Zantedeschi.** (Extrait transmis au nom de l'auteur, avec le texte italien et la traduction française, par **M. Boutigny.**)

(Commission nommée pour un Mémoire de M. Boutigny.)

« Les anciennes hypothèses sur la constitution de la matière et des corps, et sur les phénomènes physiques et chimiques, ne répondant pas complétement aux besoins de la science actuelle, voici comment il faudrait, ce me semble, envisager la formation des corps et la production des phénomènes pour en avoir une explication claire et évidente.

» Un corps est composé de parties contiguës, mais non continues, et ces parties, au lieu d'être rigides et dures, sont éminemment compressibles et élastiques. Ces parties contiguës forment des groupes et des systèmes moléculaires qui peuvent s'arranger entre eux de différentes manières, en vertu de la force attractive agissant de molécule à molécule, de système à système. D'après ces vues, les liquides seraient formés par des groupes moléculaires fort comprimés et très-peu adhérents; les solides, par des groupes moins comprimés, mais plus adhérents entre eux; les fluides aériformes seraient enfin constitués par des groupes moléculaires encore moins comprimés et bien

---

(1) Par le chlorure de platine, la potasse et le tournesol, la potasse et l'acide chlorhydrique.

moins adhérents. Si l'on vient à détruire l'arrangement des systèmes, l'équilibre entre la force attractive et la force élastique disparaît; le mouvement moléculaire intérieur s'accroît, les vibrations augmentent, la force élastique prend le dessus, et la matière se dilate, se dissipe, s'atténue en prenant l'état élastique, état qui précède tout phénomène chimique.

» J'ai cherché à expliquer par ces principes tous les phénomènes de la physique et de la chimie, de même que les lois générales de la mécanique. D'après cette hypothèse, les phénomènes capillaires ne sont qu'une conséquence nécessaire de l'expansion de la matière sur les arêtes, de l'adhésion de la couche dilatée à la paroi voisine, et de la force de cohésion entre les parties supérieures du prisme liquide et sa base. Les limites de ce phénomène sont fixées par l'équilibre de la force adhésive et de cohésion avec l'excès de pression du niveau intérieur sur le niveau extérieur. La force expansive peut être plus ou moins grande et puissante, suivant la nature du liquide; elle peut déterminer la formation de nouveaux prismes, qui cessent de rester suspendus lorsque la pression du niveau extérieur devient moindre que la pression du liquide à l'intérieur, pression qui ne correspond pas au poids de toute la colonne liquide soulevée, vu qu'une partie en est soutenue par l'adhérence du liquide aux parois solides voisines.

» Tous les phénomènes électriques, magnétiques, thermiques et lumineux ne sont, en dernière analyse, que des courants, des projections de matière plus divisée, plus ténue, plus élastique, qui, par leurs chocs, engendrent de nouvelles dissolutions, des combinaisons nouvelles, qu'on est convenu d'appeler *propriétés physiques, chimiques, organoliptiques*. En dehors de l'animal, il n'y a que mouvement de la matière qui se désagrége ou qui se recompose. Les corps appelés jusqu'ici *impondérables, dynamides, forces de la matière,* ne sont rien autre chose que la matière elle-même à l'état élastique, qui venant à frapper contre les masses, ou pénétrant entre les différents systèmes moléculaires, en brise et en altère la disposition primitive, accroît leur mouvement intérieur et vibratoire, et fait naître des nouveaux systèmes et d'autres arrangements.

» On a toujours dans la nature du mouvement, qui est cause et effet en même temps, d'autres mouvements, en faisant changer à chaque instant les rapports entre la force élastique et l'attraction des molécules. La nature, contemplée du haut de ces principes, nous apparaît simple dans ses manifestations, grande et sublime dans ses résultats, toujours conséquente avec elle-même.

» Ici se placent dans le Mémoire les applications de ces vues théoriques

à l'explication : 1° de la combustion; 2° des dilatations et des resserrements des corps, et de leurs changements d'état; 3° de la capacité des corps pour la chaleur, de la chaleur spécifique, et de la chaleur latente; 4° de l'état sphéroïdal des liquides; 5° des irradiations; 6°, enfin, des courants électro-magnétiques. Plus j'étudie, plus je médite profondément sur les phénomènes de la nature, et plus je me sens convaincu qu'il n'y a rien d'aussi simple et d'aussi fécond que ce système dynamique. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Pouvoir antiputride et mode d'action physiologique de l'acide picrique, de la nicotine, de l'opium, de la quinine, des composés de strychnine, etc. Application que présentent à la thérapeutique les agents qui préservent de combustion lente malgré la présence de l'oxygène humide; par* **M. Robin.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« *Acide picrique.* — Considérant que cet acide se combine directement avec la soie, avec la laine, avec la peau, et que, dans ces combinaisons, il entre en assez grande proportion pour communiquer sa couleur, j'ai pensé qu'il se combinerait aussi avec les différentes matières animales. Et comme, ainsi que le montrent d'une manière remarquable les combinaisons de l'acide tannique avec les divers tissus, ces sortes de produits, même quand ils résultent de l'union de deux matières organiques, sont habituellement moins attaquables par l'oxygène humide que les tissus libres; j'ai présumé qu'en se combinant avec les matières organisées, l'acide picrique pourrait les mettre à l'abri de la combustion lente, et, par suite, de la putréfaction; c'est en effet ce qui a lieu.

» D'après ma règle, l'acide picrique employé chez les animaux pendant la vie sera donc, à dose faible, un sédatif du système nerveux, un antiphlogistique d'une grande puissance; à dose suffisamment élevée, un poison faisant mourir par asphyxie.

» *Alcalis organiques.* — Les analogies chimiques, les analogies physiologiques qu'offrent entre eux les composés hydrocarbonés m'ont porté à penser que plusieurs alcalis organiques doivent jouer dans la circulation, soit par eux-mêmes, soit par les produits de leur décomposition, le rôle d'agents protecteurs contre la combustion lente; que, par ce mode d'action, ils sont susceptibles de déterminer, à dose suffisante, la mort complète, et à dose convenablement affaiblie, la diminution de la quantité de vie : la sédation, la stupéfaction et l'anesthésie.

» Les alcalis organiques forment deux groupes bien distincts : les alcalis oxygénés, les alcalis sans oxygène; j'étudie en particulier chacun de ces groupes.

» *Alcalis végétaux sans oxygène.* — J'ai fait peu d'expériences sur ces alcalis; mais déjà, par la Note que j'ai présentée concernant la nicotine (*Comptes rendus de l'Académie*, tome XXXII, page 177), on a vu que jusqu'ici mes prévisions avaient été parfaitement réalisées. J'ajouterai que la nicotine s'oppose aussi, et avec beaucoup d'intensité, à la fermentation lactique.

» *Alcalis végétaux oxygénés.* — Les alcalis végétaux oxygénés s'écartent davantage du type des composés hydrocarbonés volatils; néanmoins le pouvoir dissolvant général et les propriétés physiologiques manifestent encore une parenté évidente entre tous ces composés : les alcalis de ce groupe semblent être en partie des cires, des résines rendues basiques par la présence de l'ammoniaque dans leur composition. L'analogie m'a paru assez grande pour qu'il fût intéressant d'étudier leur pouvoir antiputride.

» *Quinine et ses composés.* — On savait que le quinquina retarde la putréfaction des matières animales, mais, comme il contient une assez grande quantité d'acide tannique, agent puissant de conservation, on ignorait si la quinine joue quelque rôle dans le phénomène. La connaissance de ce rôle étant d'une grande importance pour les applications thérapeutiques, j'ai expérimenté sur la quinine elle-même et sur les composés salins qu'elle produit. La quinine et ses composés solubles sont antiputrides; leur pouvoir augmente avec la solubilité de la substance qui l'exerce : le sulfate basique est le moins soluble, il est le moins actif; la quinine, plus soluble, est aussi plus active; et le sulfate acide, plus soluble encore, est encore beaucoup plus actif.

» *Strychnine et ses composés.* — Aux agents de la classe des alcalis végétaux oxygénés, dont j'annonçais la propriété antiputride dans mon paquet cacheté du 29 avril 1850, j'ai ajouté, outre la quinine, dont il vient d'être question, la strychnine et ses composés.

» Pour se dissoudre, la strychnine exige 6667 parties d'eau froide; cette solution, qui dès lors ne contient pas $\frac{1}{6000}$ de son poids de strychnine, n'exerce aucun pouvoir antiputride bien sensible; au contraire, l'azotate de strychnine, sel bien soluble, possède, comme je l'ai reconnu par expérience, un pouvoir antiputride très-prononcé. J'ai expérimenté, mais plus récemment, avec le chlorhydrate de strychnine, sel très-soluble. Il est aussi antiputride, mais peut-être moins actif que l'azotate.

» *Opium et composés de morphine.* — L'opium de Smyrne, râpé, puis agité dans l'eau ordinaire filtrée et laissé dans la liqueur, au fond du vase, donne une solution qui retarde avec intensité la putréfaction des matières animales qu'on y tient immergées.

» Le sulfate et l'acétate de morphine, essayés comparativement, n'ont présenté qu'un pouvoir antiputride très-faible. »

Une Note jointe à ce Mémoire concerne des applications thérapeutiques pour lesquelles l'auteur a désiré prendre date.

M. **Chappée**, de Versailles, adresse un complément à la Note qu'il avait présentée dans la séance précédente sur sa méthode pour *apprendre aux sourds-muets à parler et à moduler convenablement la voix*.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Tissereau** soumet au jugement de l'Académie une Note sur un *nouveau moteur hydraulique*.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. **Moureaux** adresse la démonstration d'un *nouveau théorème de géométrie élémentaire*.

(Commissaires, MM. Binet, Chasles.)

M. **Gaietta** envoie un deuxième supplément à sa Note sur des *appareils électriques*.

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. **Tiedemann**, nommé récemment à la place d'*Associé étranger* vacante par suite du décès de *M. Jacobi*, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. **Sthal** adresse également des remercîments à l'Académie qui, dans la séance publique du 16 décembre 1850, lui a accordé un encouragement pour un travail sur *la Physiognomonie et l'anatomie pathologique de l'idiotie endémique*.

M. **Raynot** présente l'extrait d'un ouvrage sur la *géométrie et la trigonométrie*, considérées dans leurs applications aux opérations du *cadastre*.

M. Piobert est prié de prendre connaissance de cette Note et de faire savoir si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Tardy**, qui était inscrit pour la lecture d'un Mémoire relatif à diverses questions, dont une seule, l'examen du système de Ptolémée, semble être du ressort de l'Académie, dépose ce Mémoire et demande qu'il soit renvoyé à l'examen d'une Commission.

M. Faye est prié de voir si cette portion du travail de M. Tardy est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Brachet** envoie une nouvelle Note concernant l'*optique*.

M. **Angeli** adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 mai 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Considérations physiologiques et pratiques sur les divers moyens employés pour guérir l'hydrocèle, et sur une méthode nouvelle plus facile et moins dangereuse; par M. DAVAT; broch. in-8°. (Extrait de la *Gazette médicale du* 10 février 1850.)

Considérations physiologiques et pratiques sur les fractures de la clavicule, Mémoire dans lequel on étudie le mécanisme du déplacement des fragments, où l'on en reconnaît les véritables causes, et où l'on indique des moyens pour y remédier; par le même. Lyon, 1851; broch. in-8°.

Description d'un monstre double monomphalien de l'espèce porcine, compliqué de rhinocéphalie chez l'un des sujets composants; — Formation d'un nouveau genre appelé gastropage; *par* M. A. THIERNESSE. Bruxelles, 1851; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique;* tome X; n° 4.)

Réponse à M. DELAFOSSE; *par* M. A. GAUDIN (*théorie des formes cristallines*); ½ feuille in-4°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; avril 1851; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome II; nos 1 à 9; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 13; tome XIV; 5 mai 1851; in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; 12e année; n° 140; mai 1851; in-8°.

Sopra... *Coup d'œil sur les recherches chimiques et pharmaceutiques du pro-*

fesseur P. PERETTI; *par* M. E. FABRI-SCARPELLINI. Rome, 1850; broch. in-12.

Ricordo... *Esquisse biographique sur* FRÉDÉRIC CESI, duc d'Acquasparta, *fondateur de l'Académie des* Lincei; *par* le même; 3e édition. Rome, 1846; broch. in-8°.

Efficacia... *Efficacité de la strychnine dans un cas d'asthénie générale avec douleurs pongitives dans les extrémités; par* M. R. MAUNOIR. (Extrait du journal *Corrispondenza scientifica di Roma.*)

Osservazioni... *Observations microscopiques sur la ramification périphérique des filaments simples des nerfs sensitifs; par* M. R. MOLIN; broch. in-8°. (Extrait du *même journal.*)

Storia... *Histoire d'un cas de Volvulus parfaitement guéri au moyen de la gastrotomie; par* M. F. REALI. (Extrait du *même journal.*) ½ feuille in-4°.

A Memoir... *Mémoire présenté à la Société royale de Londres, ayant pour objet de démontrer erronée la composition de l'eau généralement admise; par* M. W.-F. STEVENSON; ¼ de feuille in-12.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 757.

Gazette médicale de Paris; n° 19.

Gazette des Hôpitaux; nos 52 à 54.

Moniteur agricole; n° 26.

La Lumière; n° 14.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 mai 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 19; in-4°.

Annuaire météorologique de la France pour 1851; *par* MM. J. HAEGHENS, CH. MARTINS *et* A. BÉRIGNY; 3e année. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Traité des vaches laitières et de l'espèce bovine en général; par M. F. GUÉNON; 2e édition, considérablement augmentée. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres, des Arts, de l'Industrie, de l'Agriculture et du Commerce; nouvelle édition, publiée par MM. FIRMIN DIDOT frères, *sous la direction de* M. LÉON RENIER; tome XXV. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Promenades au Muséum d'Histoire naturelle; par M. AUGUSTE DUPOTY. Paris, 1851; broch. in-8°.

Changements d'organisation des Ponts et Chaussées et de l'École Polytechnique; proposés par M. L.-L. VALLÉE; 8e livraison; in-8°.

Quelques réflexions sur la presse; par M. LAURENT BARRÉ. Paris, 1851; broch. in-8°.

Explication de la déviation apparente du plan d'oscillation du pendule dans les expériences de M. FOUCAULT, *et recherche de la formule qui donne la loi de cette déviation, le tout fondé sur des considérations purement géométriques; par* M. J. TARDIEU. Paris, 1851; broch. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. FAYE.)

Observations microscopiques sur la mite du blé; par MM. A. LAGRÈZE-FOSSAT *et* R.-J. MONTANÉ; broch. in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2e série; tome III; mai 1851; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; avril 1851; n° 64; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 15; 15 mai 1851; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 4; tome XVIII; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 10; 15 mai 1851; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. le Dr BOUCHARDAT; 7e année; tome VII; n° 11; mai 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; 2e année; n° 9; 15 mai 1851; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; avril 1851; in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* n° 26.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs, publication périodique de Mémoires, Articles et Notices intéressant l'art de la guerre en général, et la profession des Ingénieurs en particulier;* 6e année; n° 1; in-8°.

Lieut. Maury's investigations... *Recherches du lieutenant* MAURY *sur les vents et les courants de la mer.* (Extrait de l'*Appendice aux observations astronomiques de Wasinghton, pour l'année* 1846; *publié par ordre de l'Administration.*) Wasinghton, 1851; broch. in-4°.

On the physiological... *Sur les propriétés physiologiques de la picrotoxine; par* M. GLOVER; broch. in-8°. (Extrait du *Journal mensuel des Sciences médicales;* avril 1851.) Renvoyé à l'examen de M. FLOURENS pour en faire l'objet d'un Rapport verbal.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de la Société royale des Sciences de Gottingue;* n°s 7 et 8; 28 avril et 5 mai 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 758.

Gazette médicale de Paris; n° 20.

Gazette des Hôpitaux; n°s 55 à 57.

Moniteur agricole; 4e année; n° 27.

L'Abeille médicale; n° 10.

La Lumière; n° 15.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 MAI 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Communication par* M. Faye *d'une Lettre de* M. Parès, *relative à l'éclipse totale de* 1842.

J'ai reçu la Lettre suivante de M. Parès, avec prière d'en faire part à l'Académie. Ce nouveau document paraîtra sans doute aux astronomes d'une importance assez grande pour justifier la discussion que j'ai cru devoir y ajouter :

« J'ai entendu, m'écrit M. Parès, la communication que vous avez faite » lundi dernier à l'Académie des Sciences, au sujet de l'éclipse du 8 juillet 1842. J'ai, moi-même, observé cette éclipse. Les lueurs rougeâtres dont » vous avez parlé, je les ai vues aussi : mais mon observation diffère de » presque toutes celles qui ont été publiées. Elle peut donc fournir un » élément de plus à une discussion qui ne paraît pas épuisée, et c'est pour- » quoi je prends la liberté de vous le signaler. J'ignore s'il viendra à » l'appui de votre doctrine, ou s'il lui sera contraire; mais vous êtes ami » de la vérité, vous apprécierez le sentiment qui a dicté ma démarche.

» J'ai l'honneur, en conséquence, de vous adresser une Note sur mon » observation de l'éclipse du 8 juillet. Si vous jugez que la connaissance » puisse en être utile, je vous prierai de la communiquer à l'Académie. »

ASTRONOMIE. — *Note sur l'éclipse de Soleil, du 8 juillet 1842; par* **M. Parès.**

« J'ai observé l'éclipse du 8 juillet 1842. Comme tous les observateurs, j'ai vu les lueurs rougeâtres; mais je les ai vues sur le disque même de la Lune, et non au dehors.

» Cette observation étant en contradiction (apparente du moins) avec la plupart de celles dont le public a eu connaissance, je sens que l'on demandera naturellement quelle foi elle peut mériter.

» A cet égard, je me hâte de dire que je n'avais à ma disposition qu'une simple lorgnette. Mais si cette circonstance était défavorable sous plus d'un rapport, elle m'offrait du moins l'avantage de me faire embrasser d'un coup d'œil l'ensemble du phénomène. D'ailleurs, cette petite lunette, d'un grossissement de quatre fois environ, avait beaucoup de précision. Elle me montra le disque lunaire parfaitement terminé, et les bords des bandes rougeâtres bien tranchés. J'ajoute que j'ai l'habitude des instruments d'optique. J'ajoute enfin que lors de l'éclipse annulaire du 9 octobre 1847, à Colmar, avec une lunette vitro-cristalline de $0^{m},081$ d'ouverture, j'ai vu distinctement la Lune se projeter en partie sur le ciel.

» Cela dit, j'arrive à mon observation.

» Ma station était auprès de la ville de Prades (Pyrénées-Orientales), à 40 kilomètres ouest de Perpignan, à une altitude présumée de 550 mètres.

» L'éclipse totale venait de commencer. J'étais tout entier au phénomène. Je voyais le disque lunaire d'une couleur homogène noire légèrement azurée. Tout autour, une auréole lumineuse d'un éclat bien plus vif que celui de la Lune dans son plein, auréole sur laquelle se dessinait le disque, et qui n'empiétait nullement sur ses bords. On eût dit que divers faisceaux de rayons, pressés et entremêlés, émergeaient de plusieurs centres placés derrière le disque, mais à distance, car le disque semblait se détacher en avant. Un effet semblable, bien que moins intense, se produit lorsque le Soleil est caché derrière un mur, mais près de l'angle : on ne voit pas son disque, mais on aperçoit une masse de rayons brillants, qui ne font pas corps avec le mur. J'insiste sur cette dernière circonstance, parce qu'elle m'a singulièrement frappé.

» Tout à coup, une lueur rougeâtre vint envahir une portion de la Lune.

au nord-ouest, vers le point où le Soleil allait bientôt reparaître. Elle s'étendait comme un ruban depuis le limbe, descendant verticalement, jusqu'à une distance que j'évaluai à 3 minutes par comparaison avec le diamètre. Sa largeur atteignait peut-être 2 minutes. Son épaisseur était assez égale. Ses bords de droite et de gauche étaient nettement tranchés. Je me rappelle, mais plus vaguement, que la partie inférieure l'était aussi. Sa couleur était le rouge pâle, un peu violacé.

» Quinze à vingt secondes après, une deuxième lueur apparut presque au sommet du disque, en tout semblable à la précédente, sauf pour la longueur, que j'estimai à 4 minutes : du reste, comme la première, entièrement sur le disque. Elle m'offrit une particularité, que je n'eus le temps de voir ni sur la première, ni sur la troisième; c'est que la lumière parut se détacher du limbe et descendre vers le centre, d'un mouvement rapide qui n'a pas duré un quart de seconde.

» Presque au même instant (une demi-seconde au plus), une troisième lueur se montra à la droite des deux premières (à la droite pour le spectateur), plus près par conséquent du diamètre horizontal. Celle-ci affectait une autre forme, résultant de sa position au bord du disque; on eût dit un segment de cercle, à angle à peu près droit, dont l'arc était fourni par le limbe. Elle était moins élevée que les deux autres, mais avec plus de base; la largeur égalait presque la hauteur. Même teinte, même netteté sur le bord de gauche (oriental).

» Chacune des trois lueurs me parut avoir acquis toute son étendue du premier coup. Elles demeurèrent immobiles, et singulièrement calmes dans toutes leurs parties, pendant toute la durée du phénomène. L'impression de ce calme plat, après la rapidité de l'illumination, m'est restée comme une des plus vives que j'aie éprouvées à cet instant. L'arc compris entre les deux points extrêmes éclairés me parut embrasser environ 50 degrés. Leur apparition successive fut, comme je l'ai dit, au milieu d'abord, puis vers le nord, puis vers l'ouest; c'était comme si le Soleil eût éclairé d'abord un point de la surface lunaire sur sa route, puis deux autres à droite et à gauche, à égale distance du premier. Je n'ai point vu les lueurs se continuer hors du disque.

» Environ une minute plus tard, l'émersion eut lieu et les lueurs disparurent.

» Voilà ce que j'ai vu, ce que j'ai noté le jour même, ce qui est resté dans ma mémoire comme si c'était un souvenir d'hier.

» Pourquoi cette observation est-elle si différente des autres, une seule

exceptée? Pourquoi a-t-on vu ailleurs en dehors du disque ce que j'ai vu en dedans? Je l'ignore : la théorie définitive du phénomène le dira.

» Aurais-je été dupe d'une illusion? C'est une question que je me suis souvent adressée, et tout récemment encore, car personne ne sera plus sévère pour moi que je ne l'ai été moi-même. J'ai fait de fréquents retours sur cette matinée du 8 juillet, recherchant soigneusement si quelque circonstance négligée n'aurait point pu m'égarer. Mais toujours je retrouvais devant moi ce disque noirâtre, d'abord de teinte uniforme sur toute sa surface, avec son auréole brillante, et puis coup sur coup labouré par trois rubans de feu. Je voyais les bords de ces rubans franchement dessinés, tranchant par leur couleur rougeâtre sur le fond brun du disque. Je voyais de nouveau la deuxième lueur descendant rapidement de la périphérie vers le centre; et la troisième avec sa forme de secteur, dont l'arc était à droite et non à gauche. Et tout cela, durant une longue minute d'une contemplation qui m'absorbait tout entier! Avec un instrument faible, bien des détails ont pu et dû m'échapper; mais ce n'était pas un détail que ces trois bandes couvrant une portion notable du disque et atteignant une longueur de 3 à 4 minutes.

» Si elles eussent été sur l'auréole, comment les aurais-je vues ailleurs, et à une distance aussi grande, alors que le disque et l'auréole gardaient pour moi leur même situation? Comment n'aurais-je rien vu de l'effet réel et n'aurais-je eu à raconter qu'un effet imaginaire? Non, l'erreur eût été trop grossière; elle était impossible.

» La science n'a pas encore dit son dernier mot sur l'explication du phénomène : des théories diverses ont été proposées; mais la théorie vraie devra satisfaire à la fois à deux faits en apparence contraires; et c'est ce qui me détermine à signaler celui dont j'ai été témoin. J'ai même regardé cela aujourd'hui comme un devoir. »

ASTRONOMIE. — *Remarques sur les observations de* M. Parès; *par* **M. Faye.**

« Les observations de M. Parès m'ont paru tellement décisives, qu'après la communication qui m'en a été faite avant-hier par l'auteur, j'ai cru devoir rédiger à la hâte la Note suivante, où je m'exprimerai avec un peu plus d'assurance que je n'ai osé le faire jusqu'à présent.

» On a pu négliger, dans les théories qui ont été proposées jusqu'ici sur l'éclipse de 1842, les faits signalés par l'amiral Ulloa et par le savant astronome de Marseille, M. Valz; on a pu les considérer comme des faits excep-

tionnels, tout à fait indépendants des autres phénomènes. Il en a été autrement des protubérances lumineuses. Presque tout le monde les avait vues en 1842 : aussi ont-elles exclusivement attiré l'attention. Mais la communication de M. Parès donne une autre face à la question. Quelle que soit la cause de ces singuliers phénomènes, il est évident aujourd'hui que les protubérances extérieures ou les lumières vues sur le disque de la Lune, que les montagnes soulevées hors du disque et les trous lumineux de Valz et d'Ulloa situés à l'intérieur du disque, sont, comme je le disais lundi, des phases diverses d'un seul et même phénomène. On y retrouve la même couleur, le même aspect, jusqu'à la même disposition générale. Par exemple, les bandes lumineuses de M. Parès sont roses comme les protubérances. On les compare comme elles à des glaciers vus par le soleil couchant. Elles sont, les unes et les autres, nettement terminées sur les côtés. M. Airy a été frappé de ce que les protubérances étaient disposées en dents de scie; il en est de même des endentures de M. Parès. Cette disposition (1) doit d'ailleurs se réaliser à peu près quand les lumières s'étendent toutes dans une même direction parallèle, si l'arc oblique qu'elles occupent sur le disque n'est pas très-considérable. Les lueurs intérieures de Valz et d'Ulloa ne ressemblent pas pour la forme et la couleur à celles de M. Parès ; mais on en peut dire autant des protubérances plus ou moins variées : les uns ont vu des montagnes, d'autres des flammes sans contours arrêtés. Les lueurs de M. Parès partent du disque, tandis que celles d'Ulloa et de M. Valz n'y touchaient pas; mais on en peut dire autant des protubérances : adhérentes pour les uns, elles étaient détachées du disque pour d'autres.

» Or voici l'alternative à laquelle nous sommes conduits : Si les protubérances roses sont des montagnes du Soleil, ou des nuages de son atmosphère, ou des masses planétaires gazeuses, qu'est-ce donc alors que les endentures roses de M. Parès, les trous brillants de Valz et d'Ulloa, et même les flammes rouges extérieures, etc. ?

» Si les endentures roses de M. Parès et les trous intérieurs sont produits par des ouvertures qui existent réellement dans le corps de la Lune, à quoi devra-t-on attribuer les protubérances extérieures, les bordures roses, etc. ?

» Il restera toujours à expliquer comment il se fait que des trous dans la Lune et des saillies dans le Soleil puissent nous apparaître sous le même aspect et avec toutes les dégradations variées que l'on ne rencontre guère que dans les illusions d'optique.

(1) Elle peut être facilement rattachée au fait général du mirage.

» Ceux qui seront frappés comme moi de l'intime connexité de ces phénomènes renonceront donc à en chercher exclusivement le siége, soit dans la Lune, soit dans le Soleil. Abandonner les montagnes hautes de 50 000 lieues, c'est-à-dire seize fois plus grandes que le globe terrestre, ce n'est pas dépouiller la question de son intérêt; c'est la faire sortir de l'atmosphère attribuée au Soleil pour la transporter dans l'atmosphère qui nous entoure et qu'il nous importe bien plus de connaître à fond. La question devient plus intéressante, par cela même que les problèmes qu'elle soulève sont accessibles à nos investigations.

» Par exemple, il reste à rechercher sur la surface de la Lune la disposition qui a permis aux sommets ou aux flancs de certaines montagnes lunaires, éclairés directement ou par réflexion, d'envoyer de la lumière solaire, non pas à l'observateur, mais du moins à une distance telle, que le mirage produit dans notre atmosphère ait suffi pour lui ramener des rayons qui se seraient perdus au loin. Cette recherche revient de droit à des hommes qui, comme MM. Beer, Mœdler et Nasmyth, ont fait une étude approfondie de la topographie de notre satellite. Il faudrait d'ailleurs, je pense, attendre qu'une phase favorable de la libration amenât sous nos yeux les régions signalées avec exactitude par les observateurs.

» Il reste surtout à calculer, mieux que je n'ai pu le faire, les effets du mirage passager qui se produit ainsi dans l'atmosphère, à une hauteur où il ne s'en présente jamais, si ce n'est dans les éclipses totales. Il faut déterminer la trajectoire lumineuse, depuis son entrée dans l'atmosphère jusqu'à notre œil. Mais pour cela, il est indispensable d'étudier la constitution physique de cette atmosphère dans toute son étendue, les variations passagères de densité qu'elle éprouve pendant l'éclipse, la rapidité avec laquelle elle absorbe à différentes hauteurs la chaleur envoyée par le Soleil et celle de son refroidissement quand cette chaleur directe vient à manquer. Il faut surtout connaître ses limites. Il ne s'agit pas ici, en effet, comme pour les réfractions ordinaires, d'observer la densité de l'air des couches mêmes où l'observateur est plongé. L'astronome se préoccupe très-peu, en général, des limites de l'atmosphère, et de calculer, lieue par lieue, la trajectoire des rayons lumineux dont il détermine la direction finale. Là où de tels calculs deviennent nécessaires, il cesse de compter absolument sur ses observations. Ici j'ai dû baser les tâtonnements numériques que j'ai faits à l'aide de mes formules (1) sur des hypothèses relatives à la variation des

---

(1) Ces formules sont assurément insuffisantes; elles avaient été construites pour un tout autre emploi, et ce n'est que par un artifice dans le choix des hypothèses que j'ai pu les

températures et des densités, dans le sens longitudinal et dans le sens transversal, et à l'épaisseur totale de l'atmosphère. On sent combien ces hypothèses ont besoin d'être appuyées sur des recherches directes. Disons seulement quelques mots sur l'élément en apparence le moins incertain, à savoir, l'épaisseur totale de la couche d'air traversée. M. Biot, dont on rencontre les beaux travaux chaque fois qu'on s'occupe de ces questions, assigne 11 lieues de hauteur à l'atmosphère. J'aurais mieux aimé une atmosphère plus étendue; cela aurait été bien plus favorable aux résultats que j'espérais. Mais n'ayant rien absolument à objecter à ces 11 lieues, il a fallu les accepter (1). Plus tard, j'ai examiné les anciennes déterminations qui donnent une hauteur beaucoup plus grande. Pourquoi la plupart des physiciens ont-ils donné une hauteur de 16 lieues à l'atmosphère? Ce nombre est uniquement basé, si je ne me trompe, sur l'observation de l'abaissement crépusculaire. On a opposé diverses objections à ce système d'observation dont M. Biot a, d'ailleurs, vivement recommandé la poursuite; mais ces objections ne m'ont point paru tout à fait concluantes. Après y avoir réfléchi, il m'a semblé qu'une courbe crépusculaire ne pouvait être produite que par des couches d'air directement illuminées, tandis que les réflexions successives engendreraient seulement une lumière diffuse plus ou moins marquée, mais sans limite reconnaissable. Si de plus on songe à la puissance d'extinction de l'atmosphère, d'autant plus frappante pour moi que je venais d'en retrouver les lois jusque dans les observations du diamètre du Soleil, on sera conduit à accorder une densité notable à la couche directement illuminée dont La Caille a observé le coucher, dans son célèbre voyage au Cap de Bonne-Espérance. On est donc tenté de s'en tenir à la théorie élémentaire de Lahire, ou plutôt aux calculs effectués par M. Biot sur les deux observations de La Caille, et d'adopter 15 lieues pour la hauteur de l'atmosphère, avec une faible densité finale. Peut-être sera-t-il possible de déterminer cette dernière densité.

» Ainsi nous voyons que l'explication nouvelle, loin de ravaler le phénomène, le transporte, au contraire, sur un terrain plus accessible à nos efforts. Or il est vrai de dire que des phénomènes sont en voie d'explication

---

utiliser pour mes calculs. Lorsque l'on aura obtenu des notions plus exactes sur la constitution passagère de l'atmosphère, il sera facile de soumettre le problème à une analyse moins incomplète.

(1) A la vérité, j'ai admis une petite densité finale.

quand on les a ramenés à des faits plus connus ou plus accessibles.

» Quoique je sois arrivé par hasard à cette question, dont ma pensée était bien éloignée lorsque je m'occupais des déclinaisons absolues, les astronomes voudront bien considérer la marche que j'ai suivie en partant des anomalies de l'héliomètre de Kœnigsberg, que j'ai discutées ici même avec mon illustre ami M. W. de Struve, et en examinant successivement les collimateurs de Poulkova, la forme carrée de Saturne, la flexion du cercle méridien de Bessel, les latitudes de Bradley et de Pond, les erreurs en déclinaisons des étoiles fondamentales, les diamètres du Soleil observés par la méthode d'Airy, à l'aide du cercle de Troughton, enfin les éclipses totales et leurs merveilleuses apparences. Si cette explication, la seule actuellement probable à mes yeux, se trouve vérifiée et développée par les observations de la prochaine éclipse, n'en devra-t-il pas rejaillir quelque faveur sur la série des déductions par lesquelles je suis passé, et les astronomes ne seront-ils pas conduits à examiner de plus près les indications théoriques dont la réalité aura été ainsi constatée?

» Mais le point capital, aujourd'hui, serait de rechercher des moyens praticables d'étudier l'atmosphère à diverses hauteurs, pendant l'éclipse prochaine. Une autre occasion ne se représentera plus avant dix ans. Malheureusement le temps presse, il sera peut-être impossible d'exécuter ces recherches sur une échelle suffisamment étendue. »

« A l'occasion de cette lecture, **M. Laugier** et **M. Mauvais** présentent quelques observations; ils expriment leurs doutes sur la réalité des phénomènes observés et sur la possibilité de quelques illusions d'optique de la part de l'observateur. »

« **M. Faye** a répondu d'abord à M. Mauvais, puis à M. Laugier, qu'il n'y avait aucune contradiction *dans les termes* entre l'observation de Prades et celle de Perpignan, puisque les deux stations sont séparées par une distance de 10 lieues; qu'il n'y a pas plus de raison, à priori, d'opposer l'observation de Perpignan à celle de Prades ou à celle de Marseille, que d'opposer l'observation de Marseille à celle de Digne, à celle de M. Airy, etc... Les astronomes savent combien les apparences ont varié d'une station à l'autre en 1842. Ce ne serait d'ailleurs qu'en vertu d'une idée préconçue, d'une théorie, et surtout d'une théorie démontrée, que l'on serait en droit d'affirmer que des observateurs placés à 10 lieues de distance

ont dû voir à peu près la même chose. A cette théorie, si elle était soutenue, on en pourrait opposer une autre qui fait aisément concevoir la raison de ces diversités, de ces contradictions apparentes dans les phénomènes de 1842. Quant aux moyens optiques employés cette fois par M. Parès, ils étaient assurément beaucoup trop faibles pour pouvoir entrer en comparaison avec ceux qui ont été employés ailleurs avec tant de succès; mais M. Faye s'en rapporte, à cet égard, au jugement des astronomes, déclarant, quant à lui, qu'il ne connaît aucune cause d'illusion, du genre de celles dont il s'agirait ici, qui soit spécialement imputable aux faibles grossissements. »

« **M. Augustin Cauchy** présente à l'Académie un Mémoire sur les valeurs principales et générales des intégrales curvilignes, dans lesquelles la fonction sous le signe $\int$ devient infinie en un point de la portion de courbe donnée. Il examine ensuite spécialement ce qui arrive quand l'équation qu'on obtient en égalant à zéro la fonction sous le signe $\int$, offre des racines multiples. Il montre, dans cette hypothèse, les conditions sous lesquelles les valeurs principales des intégrales curvilignes demeurent finies; et détermine ces valeurs elles-mêmes, ainsi que les valeurs générales, dans le cas où les conditions énoncées se vérifient. »

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle planète.* (Lettre de **M. Hind** à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie.)

« J'ai l'honneur de vous annoncer que j'ai découvert, dans la dernière nuit, une autre petite planète, semblable aux étoiles de 9e grandeur.

» Voici les positions observées :

	Temps moyen de Greenwich.	Ascension droite.	Distance au pôle nord.
	h m s	h m s	° ′ ″
19 mai 1851.	12.52,36	16.4.10,41	103.23.34,9
	13.26.36	16.4. 8,81	103.23.37,6

» Je vous prie, Monsieur, de me faire l'honneur d'informer l'Académie de cette découverte, dans l'espérance qu'elle sera agréable à cette illustre Société. »

ASTRONOMIE. — *Nouvelle planète découverte par* **M. Hind.**

« Cette nouvelle planète, dont M. Hind avait déjà annoncé la découverte à M. Mathieu, a été observée à l'Observatoire de Paris les 22 et 24 mai; on

a trouvé :

DATES.	TEMPS MOYEN de Paris.	ASCENSION DROITE.	DISTANCE au pôle nord.
	h m s	h m s	° ′ ″
22 mai 1851............	13. 5.20,7	16. 1. 9,45	103.27.58,1
24 mai.................	12.38.15,8	15.59.10,34	103.31.23,6

MÉTÉOROLOGIE. — *Réponse de* **M. Petit** *aux remarques présentées par* M. Faye, *dans la séance du* 5 *mai.* (Tome XXXII, page 667.)

« Je m'empresse d'adresser à l'Académie quelques réflexions inspirées par la Note que M. Faye a bien voulu proposer à mon appréciation dans la séance du 5 mai.

» Mais, avant tout, j'exprimerai le regret que M. Faye n'ait pas cru devoir publier les observations dont il a donné les détails à l'Académie à l'époque même où elles ont été faites; elles auraient amené peut-être d'autres observations du même genre, qui sont sans doute perdues pour la science, et, en tout cas, une publicité immédiate eût encore ajouté à leur autorité. Les bolides éclatants, ceux principalement qui laissent après eux des traînées persistantes, sont très-rarement aperçus par des astronomes : encore même, ces traînées, quand elles existent, se dissipent-elles trop rapidement en général, pour permettre de prendre des points de repère avec une grande exactitude. Les observations faites par M. Faye eussent donc pu être une véritable bonne fortune pour la théorie des météores lumineux; lorsqu'on songe surtout que, par une réunion exceptionnelle des circonstances les plus favorables, ces observations se rapportent à des bolides éclatants qui ont laissé après eux des traînées immobiles pendant plusieurs minutes; que ces bolides se sont montrés au moment où l'observateur avait à sa portée une pendule astronomique pour constater la durée du phénomène, une lunette pour l'examiner, tout ce qui est nécessaire en un mot pour prendre des mesures d'une précision inespérée.

» Je ferai remarquer ensuite que les considérations présentées par M. Faye ne sont pas applicables au bolide du 5 janvier 1837. En effet, d'après MM. les docteurs Sallot, Kuhn et Guiraudet qui observèrent ce bolide, la traînée lumineuse formait une longue queue marchant après lui; mais il n'est nullement question, dans les relations relatives au phénomène, de

traînées immobiles et persistantes comme celles qu'ont laissées les bolides auxquels M. Faye fait allusion.

» Du reste, les conclusions tirées par M. Faye de la persistance des traînées fourniraient, si elles étaient applicables dans le cas actuel, un nouveau degré de probabilité en faveur de la trajectoire elliptique. Diminuer, en effet, la hauteur du bolide, faire passer ce bolide, non plus à 270 kilomètres, mais dans l'intérieur même de notre atmosphère, ce serait diminuer tout simplement la vitesse résultant de l'observation; ce serait permettre, par conséquent, dans la discussion des erreurs possibles provenant de cette observation, d'employer des hypothèses plus larges encore que celles auxquelles je m'étais arrêté; ce serait donner, en un mot, le moyen de faire varier la vitesse dans de plus grandes amplitudes et d'obtenir toujours néanmoins une orbite elliptique autour de la Terre.

» J'ajouterai d'ailleurs, en terminant, afin de faire mes réserves complètes, que les phénomènes remarqués par M. Faye ne me paraîtraient pas devoir être considérés comme fournissant un motif suffisant de conclure à la nécessité du passage des trajectoires lumineuses dans l'atmosphère terrestre, même quand toutes les apparitions de bolides laisseraient après elles des traînées persistantes; ce qui est loin toutefois d'être vrai. On ne pourrait guère, en effet, si je ne me trompe, considérer des appréciations purement physiques de phénomènes toujours un peu vagues, comme une objection sérieuse à des observations et à des résultats géométriques discutés avec soin; et, d'un autre côté, les phénomènes s'expliqueraient assez facilement, dans l'hypothèse de trajectoires situées hors de l'atmosphère pondérable, à l'aide de la théorie donnée par M. Poisson pour rendre compte de l'incandescence; théorie qui paraît avoir été acceptée par M. Biot dans l'*Astronomie physique*, par M. de Humboldt dans le *Cosmos*, avec laquelle, sans la connaître, je m'étais moi-même à peu près rencontré dans un de mes Mémoires sur les bolides, et que M. Faye retrouvera aisément en consultant ses souvenirs, car il a traduit précisément le volume où M. de Humboldt l'avait consignée. »

« **M. Faye** a répondu, en substance, que dans ses remarques sur la Note de M. Petit, il avait voulu soulever une question préjudicielle, dont l'examen devait, à son avis, précéder toute discussion : la question de savoir à quelle distance le bolide se trouvait au moment même de l'apparition. M. Petit place le bolide, à ce moment-là, à une distance de 70 lieues environ au-dessus de la surface de la terre. M. Faye, au con-

traire, admettant, en l'absence de tout autre renseignement, que la traînée lumineuse, émise ou abandonnée par ce bolide, était restée sensiblement en place, comme les traînées des bolides qu'il a pu voir lui-même (1), à cru et a dit que la trajectoire devait être comprise dans les limites de l'atmosphère. Il a cité un phénomène fort vulgaire afin de mieux expliquer sa pensée; il est tout prêt d'ailleurs à renoncer à son objection devant une affirmation de M. Petit, d'où il résulterait, *sauf malentendu*, que, dans le cas dont il s'agit, *la traînée lumineuse marchait avec le bolide.* »

RAPPORTS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Rapports sur deux Mémoires de* **M. Guérin-Méneville**, *l'un sur la muscardine, l'autre sur les vers rongeurs des olives.*

(Commissaires, MM. Payen, Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire, Duméril rapporteur.)

« Nous avons l'honneur de présenter à l'Académie deux Rapports distincts sur des Mémoires de M. Guérin-Méneville, pour l'examen desquels elle a nommé Commissaires MM. Payen, Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire et moi.

» Le premier de ces Mémoires a pour titre : *Résultats scientifiques et pratiques obtenus, de 1847 à 1851, sur les maladies des vers à soie et sur les meilleurs moyens de perfectionner leur race ou d'arrêter leur dégénérescence.*

» Nous ne nous arrêterons pas beaucoup sur les détails de ce Mémoire, qui est une véritable analyse, dans laquelle l'auteur expose ses curieuses et utiles observations sur l'origine et la propagation du *botrytis*, cause ou effet évident de la muscardine. Ce travail, qui a été déjà publié, au moins en grande partie, présente cependant quelques faits nouveaux et obtenus à l'aide d'expérimentations positives sur la nature de cette épizootie, dont le virus efficient a été inoculé et reproduit artificiellement par l'auteur, afin de démontrer la véritable cause du mal, et dans le but de parvenir à la découverte des moyens propres à s'opposer à sa propagation. Malgré les diverses et heureuses tentatives auxquelles M. Guérin s'est livré, il reconnaît lui-même, et c'est l'opinion de vos Commissaires, qu'il y a encore quelques recherches nécessaires à faire sur cet important sujet.

---

(1) On en peut dire autant des queues abandonnées par un *grand nombre* d'étoiles filantes.

» Après avoir répandu une vive lumière sur la question de la muscardine, sur sa nature et sur son mode de propagation, l'auteur a démontré que plusieurs circonstances peuvent servir à expliquer comment cette maladie a fait quelquefois son irruption dans des établissements de magnaneries où cette industrie de l'*élève* des chenilles venait de s'établir nouvellement. Il a reconnu la cause réelle de l'invasion du mal, soit dans le mode vicieux de l'alimentation de ces larves du mûrier, soit dans d'autres circonstances non hygiéniques dépendantes des locaux soumis aux influences notables et mobiles de l'atmosphère et aux actions variables et non prévues du calorique, de l'électricité, de l'hygrométrie. Il a prouvé que la matière morbide, qui en est la cause réelle et essentielle, se propage avec plus ou moins de facilité, comme un végétal parasite, au moyen de sporules qu'il a recueillis, et qu'il a pu comme semer sur un sol convenable, et reproduire par inoculation, non-seulement sur les larves, mais aussi sur les nymphes et même sur les insectes divers de cet ordre des Lépidoptères aux différentes époques de leur existence.

» Ces observations positives, bien constatées, si curieuses sous le point de vue de la science zoologique, et surtout si importantes pour l'industrie de la production de la soie, ont cependant encore besoin d'être poursuivies par des études persévérantes, mais qui ne peuvent être faites que sur les lieux, et dans des conditions favorables.

» M. Guérin-Méneville, précédemment encouragé par le généreux concours de la Société nationale et centrale d'Agriculture, par la Société agricole, qui a reconnu la grande portée de ses travaux, et même par quelques éducateurs instruits et zélés, et particulièrement par M. E. Robert, s'est décidé à partir cette année pour se rendre, à ses propres frais, dans les départements méridionaux de la France, afin de profiter de la saison de l'éducation des vers pour y continuer ses recherches et ne pas perdre le fruit des pénibles et constantes études auxquelles il se livre depuis quatre années.

» Ce savant entomologiste et habile dessinateur, dans le Mémoire qu'il adresse à l'Académie, réclame son appui pour l'aider dans ses dépenses, et rendre moins pesants les sacrifices qu'il s'est déjà imposés dans l'intérêt de la science et de l'industrie. La Commission, appréciant l'utilité de ses recherches, tout en approuvant la direction de ses travaux et le talent dont il a fait preuve, a l'honneur de vous proposer de renvoyer cette demande, qu'elle appuie, à l'appréciation de votre Conseil d'administration, pour qu'il veuille bien examiner s'il ne pourrait pas se faire autoriser à affecter à cet utile emploi quelques-uns des fonds qu'il est dans l'intention du Gouver-

nement d'accorder à des voyageurs instruits et aussi capables que M. Guérin d'être utiles à la science et à l'industrie agricole. »

« Le second Mémoire de M. Guérin-Méneville est une réponse à une Note écrite en italien, que M. le Ministre de l'Agriculture lui avait fait communiquer en lui demandant un Rapport spécial sur ce travail, dans lequel l'auteur, **M. Rozetti**, de Gênes, proposait un *procédé pour s'opposer aux ravages de certaines larves d'insectes qui, tous les deux ou trois ans, anéantissent la récolte des olives.*

» C'est pour satisfaire à cette demande que M. Guérin avait rédigé le Mémoire détaillé dont nous venons rendre compte à l'Académie.

» Ces sortes de vers rongeurs, comme on les désigne, sont des larves de mouches ou d'insectes d'un genre particulier qui attaquent les olives au moment même où, après la fécondation, ces fruits commencent à paraître. Chaque ver vit et se développe dans une galerie sinueuse qu'il se creuse dans la pulpe dont il se nourrit et qu'il élargit petit à petit, en prenant sa croissance. Beaucoup de ces fruits ainsi attaqués, parviennent rarement, avec ceux qui sont sains, à leur complète maturité; la plupart cependant se trouvent recueillis avec ceux dont on veut extraire l'huile, mais, par leur mauvaise qualité, ils altèrent et diminuent considérablement les produits que les cultivateurs attendent de la cueillette.

» Malheureusement, celles de ces olives qui sont le plus altérées ne tombent pas avec les autres, et les germes vivants qu'elles contiennent ne sont pas écrasés et détruits par l'action du pressoir. Ces fruits, moins développés, à cause de l'altération intérieure qu'ils ont subie, sont plus adhérents aux branches; ils y restent fixés pendant l'hiver, et les larves qu'ils recèlent, ainsi abritées et engourdies, y conservent la vie, pour ne subir leur dernière transformation, en une sorte de mouche, qu'au printemps de l'année suivante. C'est alors que ces insectes ailés se trouvent spécialement favorisés pour propager leur race, en introduisant leurs œufs dans les jeunes fruits à peine noués, et dont l'épiderme encore très-tendre est facile à pénétrer par l'organe dont les femelles sont pourvues.

» M. Guérin s'est parfaitement rendu compte de cette prévoyance infinie de la nature qui, en créant les races des animaux, a dû surveiller la conservation de l'espèce; mais qui cependant, par cette circonstance, est devenue si nuisible ou si préjudiciable aux intérêts des cultivateurs. En effet,

M. Rozetti a fait connaître, par des observations constantes et répétées, que dans plusieurs localités qu'il désigne, c'est principalement à la suite de l'année dont la récolte a été des plus abondantes, que les olives sont plus spécialement attaquées par le ver, et que même, dans quelques cas, leur produit s'est trouvé complétement annulé.

» On conçoit ce résultat; car les arbres épuisés, d'un côté, par les fruits nombreux qui sont parvenus à leur maturité, n'ont pu fournir, avec autant d'abondance, les sucs nécessaires à ceux qui, se développant tardivement, et pour ainsi dire retardataires, se trouvent retenus plus solidement sur les branches et conservent, par cela même, en état de vie, un très-grand nombre de ces larves dévastatrices. Celles-ci ne seront appelées à se métamorphoser qu'au renouvellement de la saison, époque justement la plus propice à la perpétuation de l'espèce. Ces insectes, en effet, sont alors pourvus de moyens de transport facile dans l'espace. A l'aide des ailes dont ils sont munis, les sexes peuvent se rechercher et s'unir, et les femelles, après avoir été fécondées, peuvent aller déposer leurs œufs dans les très-jeunes rudiments des fruits qui deviennent tout à la fois le réceptacle et la proie des vers rongeurs qu'ils recèlent et qui s'y développent lentement et sans danger.

» Dans ces sortes d'années ingrates pour les cultivateurs, les olives, en petit nombre, se trouvent presque toutes piquées dans les mêmes contrées : elles semblent parvenir plus tôt à leur maturité; aussi sont-elles récoltées et broyées avant la fin du mois de décembre. C'est une circonstance heureuse pour la culture, car elle fait ainsi périr presque tous les vers que contenaient ces fruits malades; ce qui assure, jusqu'à un certain point, une récolte plus abondante pour l'année suivante et même assez souvent pour deux années consécutives, si quelques autres insectes, de races moins bien connues, que M. Guérin se propose d'étudier, ne viennent point y mettre d'obstacles. On en signale de deux sortes; mais probablement par erreur, comme nous le dirons dans la suite.

» Par l'étude de la première race, M. Guérin paraît avoir parfaitement reconnu la véritable cause du mal qu'elle produit, et, sur ce point, il est d'accord avec tous les cultivateurs instruits et bons observateurs. Il partage aussi les idées émises par M. Rozetti, qui a publié ses remarques en 1850, dans la *Gazette officielle de Gênes*.

» On sait que ce fléau est l'objet constant des plaintes des agriculteurs de la France méridionale, de l'Italie, du Piémont, des Deux-Siciles et de l'Espagne; cependant, malgré le grand intérêt qui s'attache à la découverte

de la vérité, on ne peut se dissimuler qu'il reste encore plusieurs faits à mieux observer, et certainement quelques erreurs importantes ou des préjugés à détruire.

» Quoique l'on se soit assuré que ces vers, ou que les larves qui attaquent la pulpe des olives, sont produites par de très-petites espèces de Diptères, on a confondu ces insectes à deux ailes avec plusieurs autres mouches, et les cultivateurs sont encore aujourd'hui persuadés que ces petits êtres proviennent du marc des olives, après qu'il a été soumis à l'action de la presse et quand ces débris sont restés assez longtemps en tas putrides qui ont subi une véritable fermentation, et ils assurent les en avoir vus sortir. C'est, nous le pensons, une erreur : les mouches dont il est question sont très-probablement différentes de celles qui se nourrissent dans la pulpe. Cependant cette opinion erronée des cultivateurs a été adoptée par M. Rozetti, qui la relate dans son Mémoire. Il en admet l'identité, sauf, dit-il, la couleur et la grosseur; les larves qu'on observe dans le marc étant d'une teinte roussâtre et de moitié plus grosses que celles qui vivent dans la pulpe et qui sont blanches. Il ajoute même que, pour s'assurer de ce fait, il avait pris soin de recueillir des mouches qui sortaient d'un tonneau contenant du marc fermenté; que ces mouches furent placées par lui dans un bocal renfermant un rameau d'olivier couvert de fruits, qu'il regardait comme intacts, et qu'il avait vu ces insectes venir déposer leurs œufs sur ces olives; qu'après avoir gardé soigneusement ces fruits, il s'est assuré qu'il en était sorti des mouches.

» Cette expérimentation, qui semble avoir été faite de bonne foi, avec de grandes précautions et dont les résultats ont été adoptés par M. Gené, professeur de zoologie et membre de l'Académie des Sciences de Turin, semble cependant à vos Commissaires avoir besoin d'être répétée et confirmée par un entomologiste très-exercé et connaissant bien les espèces. Il est difficile de supposer que des larves, appelées primitivement à se nourrir de la pulpe végétante de l'olive, aient pu survivre et continuer de se développer dans le marc fermenté, surtout après avoir été soumises à la plus violente compression, toujours nécessaire pour l'extraction de l'huile. Cette supposition semble plus invraisemblable encore, lorsqu'on se rappelle aussi que ces larves qui vivent dans le marc sont, de fait, de moitié plus grosses et d'une autre couleur que les vers rongeurs de la pulpe, et enfin que les insectes parfaits qui en proviennent sont aussi d'une taille double de celle des mouches qui sortent directement de la pulpe.

» Tous les naturalistes savent que la plupart des insectes de l'ordre des

Diptères proviennent de larves semblables entre elles; qu'elles sont caractérisées par l'absence absolue des membres, et par la coarctation de leurs nymphes informes devenues immobiles dans l'enveloppe coriace qui les recouvre. Ils savent aussi que la plupart des Diptères, même les plus différents par leur organisation, sont tellement semblables, en apparence, pour les formes, que le vulgaire considère constamment comme appartenant à une même espèce, des insectes de genres différents : tels sont, par exemple, la mouche domestique de nos cuisines, dont la bouche est une trompe charnue, et les stomoxes qui ont un suçoir corné, armé de lancettes avec lesquelles ils entament la peau de l'homme et des chevaux pour en pomper le sang dont ils se repaissent.

» Les hommes les plus instruits ne sont pas, malheureusement, toujours maîtres des circonstances propres à les éclairer sur les faits qui les intéressent le plus; ils ne trouvent pas des occasions favorables, ni le temps suffisant pour les observer jour par jour, les suivre et les faire représenter avec tous les détails nécessaires. Ainsi, pour les insectes qui font le sujet de ce Mémoire, nous n'avons pas une très-bonne représentation, exécutée d'après le vivant, de ce petit être si nuisible, quoiqu'il ait été décrit et figuré, mais tout à fait desséché et racorni (1), dans les ouvrages de Rossi et d'Antoine Coquebert (2).

» Les auteurs systématiques, en l'indiquant par une phrase très-courte, ont rangé cette espèce dans des genres différents, sous les noms de *Tephrites*, d'*Oscine* et de *Dacus*. Réaumur (3) a fait plusieurs observations sur quelques espèces du même genre qui se trouvent dans les fruits de certaines cerises, des bigarreaux, des framboises et dans les jeunes citrons d'Espagne. Il a parlé de l'instrument, admirablement construit, qui est destiné à servir, tout à la fois, de poinçon acéré, de pondoir et de gorgeret dilatateur qui perce, introduit et fait pénétrer l'œuf sous l'épiderme; ces détails, il est vrai, ont été fournis par l'examen de l'organe dans une espèce voisine. Ceux qu'il donne sont très-intéressants, mais il a soin d'ajouter : « Il est difficile de bien voir la composition d'une partie si petite, et d'ailleurs » je n'ai pas eu à ma disposition un assez grand nombre de mouches aux-

(1) *Fauna etrusca*, tome II, page 317, n° 1538.

(2) *Illustratio insectorum, etc.*, tome II, page 115, tabula XXIV, *fig.* 16.

(3) *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*, tome III, *Pl. XLV et XLVI, fig.* 12, 13, 14.

» quelles elle est propre, pour être en état d'examiner cet instrument assez à » mon gré. »

» Pour les cultivateurs, il devient très-important de déterminer si réellement les mouches qui éclosent dans le marc fermenté peuvent reproduire l'insecte qui ronge les olives. Une autre erreur paraît avoir fait confondre avec l'insecte nuisible des larves différentes qui pénètrent dans le noyau ligneux et en détruisent l'amande. Celles-ci deviennent probablement des Coléoptères, mais leur histoire n'est pas connue. On sait seulement que ces larves ont leur bouche autrement construite, qu'elles portent les rudiments de six pattes et que leur métamorphose est tout à fait différente de celle des Diptères. Enfin, tout porte à croire qu'il se développe dans ces mêmes pulpes de l'olive une autre larve qui est peut-être elle-même une parasite appelée à détruire l'une des deux races que nous venons d'indiquer.

» Voilà donc trois sujets de recherches à faire pour l'avancement de la science, de l'agriculture et de l'industrie; mais elles ne peuvent être fructueusement entreprises que par un naturaliste, observateur patient et dessinateur habile. Il a paru à la Commission chargée de vous présenter un Rapport sur le Mémoire précédent que les mêmes conclusions pourraient vous être présentées pour vous demander, comme nous avons l'honneur de le faire, que M. Guérin-Méneville soit chargé de cette importante mission qu'il pourrait remplir en même temps que la première, puisque ces études peuvent avoir lieu dans les mêmes contrées. »

Les conclusions de ces deux Rapports sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui aura à juger les inventions admises au concours pour le prix fondé par M. de Montyon en faveur des découvertes ayant pour résultat de rendre un art ou un métier moins insalubre.

MM. Payen, Dumas, Chevreul, Regnault obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

OPTIQUE. — *Théorie de l'œil : addition au septième Mémoire; par* **M. L.-L. Vallée.**

(Commissaires, MM. Magendie, Pouillet, Faye.)

« On doit à M. de Haldat plusieurs expériences faites en substituant à

des verres lenticulaires des cristallins d'yeux d'animaux. Ces expériences, sous le rapport de la netteté des images et de l'achromatisme, donnent une grande supériorité aux cristallins; mais elles ont paru se trouver en opposition avec les lois de la dioptrique (*Comptes rendus*, année 1845, page 554), et l'on a dit que, en les voyant, on n'y croyait pas (*Optique oculaire* de M. de Haldat, page 51). Cependant MM. les Membres de l'Académie appréciaient leur importance.

» M. Faye ayant bien voulu appeler mon attention sur cette matière, j'ai vu que mon septième Mémoire, soumis en ce moment à une Commission, levait toutes les difficultés.

» Considérons, en effet, un cristallin, non pas composé d'une infinité de lames de plus en plus denses en approchant du centre (celui-là ne laisserait passer aucune lumière rayonnante), mais composé, comme ceux qui résolvent la question de l'œil, d'après mes recherches, de lames de plus en plus denses en s'éloignant du centre : il sera facile de voir qu'un tel cristallin constitue une lentille supérieure à toutes les lentilles artificielles. D'abord, on comprend immédiatement qu'elle comporte un achromatisme complet. Comparons-la maintenant à un verre lenticulaire ordinaire : ce verre ne pourra donner que quatre quantités, les deux rayons, l'épaisseur et l'indice, pour satisfaire aux conditions d'une certaine perfection. Or, dans le cristallin, on dispose en outre de la nature des surfaces des lames, de la loi qui sert à passer d'une de ces surfaces à la suivante (loi qui donne des épaisseurs différentes aux couches antérieures et aux couches postérieures), et de la loi suivant laquelle les indices varient. De là, évidemment, d'immenses avantages.

» Mes théories justifient donc ce que M. de Haldat a observé, et, réciproquement, les expériences qu'il a faites appuient mon septième Mémoire.

» Je l'ai, en conséquence, augmenté d'un chapitre que j'ai l'honneur de remettre à l'Académie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur la Météorologie de Trébisonde et de Kaïsaria; par* M. PIERRE DE TCHIATCHEF.

(Commission précédemment nommée.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences la continuation d'une série d'observations météorologiques dont la partie relative à Con-

stantinople, a été l'objet d'une communication faite dans la séance précédente. Les observations que je soumets aujourd'hui se rapportent à Trébisonde et à Kaïsaria, et embrassent, pour la première de ces deux villes, treize mois, et, pour la seconde, vingt-six mois.

» Située au fond de la Cappadoce, non loin du géant volcanique du mont Argée, dont j'ai effectué l'ascension il y a deux ans, et déterminé la hauteur à 3841 mètres, Kaïsaria n'a encore fourni aux annales météorologiques que quelques données isolées et incomplètes recueillies sur leur passage par des missionnaires ou voyageurs anglais et américains. Aucune série d'observations suffisamment continues n'y a jamais été faite jusqu'à aujourd'hui, c'est pourquoi j'ose me flatter de l'espoir que l'Académie voudra bien pardonner à quelques lacunes que présente la partie de mes observations relatives à cette contrée encore complétement inconnue sous plus d'un rapport, et où le savant européen a à lutter avec des obstacles souvent insurmontables. Néanmoins, telles qu'elles sont, ces observations ne manquent point d'offrir des résultats fort intéressants. C'est ainsi qu'il ressort des tableaux joints à ma Note, que, placée à peu près sous la latitude de Lisbonne (avec une altitude d'environ 3500 pieds au-dessus du niveau de la mer), Kaïsaria donne une moyenne thermométrique annuelle de 9,66, c'est-à-dire inférieure à celle de Londres, située à plus de 10 degrés au nord de Kaïsaria, tandis que la moyenne annuelle de Lisbonne est de 16,4. Mais les oscillations que présente en Europe l'isotherme de Kaïsaria décrivent des courbes bien plus considérables encore, lorsqu'on compare les moyennes journalières et mensuelles de cette ville avec celles des localités situées à peu près sous les mêmes parallèles; c'ést ainsi que tandis que les moyennes hivernales de Naples et de Lisbonne sont de 9,8 et de 11,3; celles de Kaïsaria (moyennes de novembre, décembre, janvier et février) descendent à environ — 3, 6, c'est-à-dire à la moyenne hivernale de Tilsit (Prusse) située à peu près à 16 degrés au nord de Kaïsaria. De même, la moyenne des mois de décembre et de janvier, qui sont les mois les plus froids de Kaïsaria, s'abaisse au-dessous de —5 degrés. Or, pour retrouver en Europe une moyenne correspondante, il faut remonter à des parallèles de 8 à 10 degrés plus septentrionales, comme, par exemple, jusqu'à Cracovie (Pologne), Nicolaef (Russie), etc. Il est vrai que dans tous ces termes de comparaison on doit tenir compte des conditions hypsométriques; cependant les discordances sus-mentionnées sont beaucoup trop fortes pour pouvoir être expliquées par la différence des altitudes respectives.

» Si, d'un autre autre côté, les moyennes hivernales de Kaïsaria offrent

un contraste tellement frappant avec celles des localités placées sous les mêmes parallèles en Europe, cette discordance décroît d'une manière prodigieuse à l'égard des moyennes estivales, puisque la moyenne des trois mois les plus chauds (juin, juillet et août) est à Kaïsaria environ de 22,6, ce qui ne s'éloigne pas beaucoup des moyennes que fournissent à Naples et à Lisbonne les époques les plus chaudes de l'année. Ainsi, il résulte de ces considérations que le climat de Kaïsaria offre un des types les plus prononcés *du climat excessif*, puisque la colonne thermométrique y parcourt annuellement tout l'espace compris entre — 16 et + 24 degrés.

» Les tableaux météorologiques de Trébisonde donneraient également lieu à des points de comparaison très-intéressants, surtout relativement à Constantinople, placée presque sous la même latitude, et seulement à 5 degrés environ à l'ouest de Trébisonde; mais le cadre du *Compte rendu* ne comporte guère de plus amples développements. Je me bornerai seulement à observer que la ligne isotherme de Trébisonde, loin de remonter en Europe, y baisse, au contraire, assez sensiblement. Ainsi, par exemple, sa moyenne thermométrique est plus forte que celle de Rome, et exactement égale à celle de Naples, située à 1 degré plus au sud, tandis que sa moyenne hivernale est non-seulement supérieure à celle de Naples, mais même au niveau de celle d'Alger, dont la latitude est de 5 degrés plus méridionale. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques; par* **MM. AUG. DUMÉRIL, DEMARQUAY** *et* **LECOINTE.** — Troisième Mémoire : Sur les Sédatifs et sur les Altérants. (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Dans les deux premiers Mémoires que nous avons présentés à l'Académie des Sciences, nous avons fait connaître l'action exercée sur la température animale par les médicaments dits *Excitants* et par les *Évacuants*, soit vomitifs, soit purgatifs. Nous avons l'honneur de lui soumettre aujourd'hui les résultats de nos recherches expérimentales relatives aux médicaments Sédatifs et aux Altérants.

» 1°. SÉDATIFS : *Digitale et digitaline.* — Ces substances, si bien étudiées dans leur action physiologique par MM. Bouchardat et Sandras, Homolle et Quévenne, Bouley et Reynal, ont été expérimentées par nous avec grand soin.

» Quatre expériences ont été faites avec la digitaline et cinq avec l'extrait de digitale, qui a été introduit dans l'estomac trois fois à la dose de 1 gramme, et deux fois à celle de 4 grammes dissous dans 100 ou 50 grammes d'eau chauffée à 35 degrés. Les doses de digitaline ont été $0^{gr},01$, $0^{gr},02$, $0^{gr},025$, $0^{gr},05$, unis à 50 grammes d'eau à 35 degrés, et dans ces expériences, comme dans toutes celles où il fallait empêcher le vomissement, la ligature de l'œsophage a été pratiquée; le résultat général et final a toujours été, si ce n'est une fois où les effets toxiques furent très-prompts, une élévation de la température.

» Dans une période de onze à douze heures, avec l'extrait de digitale, elle ne fut qu'une fois de $0^{\circ},7$ seulement; trois fois, elle dépassa un peu 1 degré et atteignit même, dans une expérience, $1^{\circ},8$.

» Dans un cas cependant, avec 1 gramme, et, dans un autre, avec 4 grammes, elle avait été précédée d'un abaissement de $0^{\circ},5$ et de $1^{\circ},4$. Au bout de deux heures et demie environ, cette dépression avait cessé et l'on notait une augmentation de la chaleur.

» L'identité de ces résultats avec ceux que la digitaline a fournis est frappante.

» Tant qu'on ne dépasse pas $0^{gr},025$, on voit cette substance, introduite dans l'estomac à cette dose et à celles de $0^{gr},01$ et de $0^{gr},02$, augmenter la chaleur propre des animaux dès le début, puis, d'une façon graduée, pendant dix à douze heures, et sans refroidissement initial.

» On a noté 1 degré dans l'expérimentation, avec la quantité la plus faible; $1^{\circ},9$ avec $0^{gr},025$, et 2 degrés avec $0^{gr},02$. Aucun des chiens n'a succombé. Le quatrième, au contraire, est mort en une heure avec $0^{gr},05$, dose énorme en raison de l'extrême énergie du poison. Dans ce court espace de temps, le thermomètre a baissé de $1^{\circ},7$.

» 2°. ALTÉRANTS : *Iode, iodure de potassium, acide arsénieux, deuto-chlorure et proto-chlorure de mercure.* — L'iode et l'iodure de potassium, dont l'usage en médecine est si fréquent et si précieux, ont été soumis par nous à une étude attentive et minutieuse.

» Six expériences ont été faites avec l'*iode*, qu'on a, chaque fois, rendu soluble dans l'eau par l'addition indispensable d'une quantité d'iodure de potassium égale à la quantité d'iode employée; aussi avons-nous dû, plus tard, administrer isolément la première substance, afin de démêler ce qui, dans nos résultats, devait être attribué soit à l'un, soit à l'autre de ces médicaments.

» $0^{gr},50$ d'iode, introduits dans l'estomac avec $0^{gr},50$ d'iodure et

50 grammes d'eau à 35 degrés, ont, dans deux expériences successives, amené une élévation de 1°,8 et de 1°,9. Une dose double a, dans un cas, déterminé d'abord une dépression de 0°,4 à laquelle a succédé, au bout des quatre premières heures, une élévation de 2°,2 qui, avec quelques oscillations, était encore, onze heures après, de 1°,1. Dans un second cas, l'abaissement a été beaucoup plus considérable, c'est-à-dire de 2°,1, et n'a pas été suivi d'une aussi forte réaction; car treize heures après le début, le thermomètre, qui n'était remonté que lentement, était encore à 0°,3 au-dessous de son point de départ.

» Cette action déprimante, exercée par l'iode, s'est manifestée d'une façon plus évidente encore à dose toxique, comme l'ont prouvé deux expériences où 2 grammes d'iode ont été donnés avec 2 grammes d'iodure de potassium.

» Dans la première, l'abaissement fut, en une heure, de 1°,1, et après un retour momentané du thermomètre au chiffre initial qu'il dépassa même de 0°,4, le refroidissement reparut, et il était de 1°,4 au bout de neuf heures; il n'avait que faiblement diminué trois heures plus tard, c'est-à-dire après une période de douze heures. La mort d'ailleurs survint dans la nuit.

» La seconde expérience a fourni des résultats encore plus tranchés : en six heures il est survenu une diminution graduelle de 3°,8, qui n'a cessé qu'avec la vie; en effet, neuf heures après l'introduction du médicament, l'animal, presque mourant, avait subi l'énorme abaissement de 7°,8.

» *Iodure de potassium.* — Les doses ont été deux fois $1^{gr},15$ et deux fois $4^{gr},60$, quantités exactement correspondantes, pour l'iode qu'elles contiennent, à celles dont nous avons fait usage quand l'iode était uni à l'iodure de potassium.

» Contrairement aux effets obtenus dans les expériences précédentes, cette substance, employée seule, a toujours élevé la température. Cette élévation a été de 0°,6 et de 0°,7, avec les doses les plus faibles, et de 1°,1, puis de 1°,3 avec les plus fortes; mais elle a toujours été précédée, dans les deux ou trois premières heures, d'un faible abaissement de 0°,3 ou 0°,4, et qui, une fois seulement, a atteint 0°,8. La mort n'a été la conséquence d'aucun de ces essais.

» *Acide arsénieux.* — Il a été introduit dans l'économie par deux voies bien différentes, par l'estomac et par le tissu cellulaire. Par la première, il a été administré cinq fois aux doses successivement croissantes de $0^{gr},05$, $0^{gr},10$, $0^{gr},15$, $0^{gr},85$ et 1 gramme. Avec les deux doses les plus faibles,

une élévation régulière a toujours été obtenue; elle a été, en cinq heures, de 1°,9 avec 0gr,05 et avec 0gr,10 de 2°,2 en sept heures. Avec 0gr,15, le thermomètre monte beaucoup, de 2°,4, mais il y a comme de l'hésitation dans les premières heures. Avec 0gr,85, la scène change : il descend de 0°,7 en deux heures et demie, et le refroidissement devient plus considérable encore avec 1 gramme, car il est de 1°,5 en trois heures. La mort a été très-prompte dans ces deux dernières expérimentations, confirmatives de celles dont l'un de nous (M. Demarquay) a fait connaître les résultats dans sa thèse inaugurale.

» En introduisant l'acide arsénieux dans le tissu cellulaire sous-cutané, comme l'avait fait M. Orfila, les résultats ont été identiques aux précédents ; car, tandis que le thermomètre avait monté de 1°,2 après l'introduction de 0gr,15 seulement de cette substance dans le tissu cellulaire de la région dorsale, il descendit de 2°,4 quand la quantité fut portée à 0gr,30, et il y eut de prompts accidents dont la mort fut la conséquence au bout de douze heures.

» Mercuriaux : 1°. *Calomel.* — Deux expériences faites avec ce chlorure de mercure semblent indiquer qu'il a pour effet général de déprimer la température : 1 gramme introduit dans l'estomac avec 50 grammes de mucilage à 35° a produit, en quarante-cinq minutes, un abaissement de 1°,7; mais la réaction vitale prenant le dessus, on trouva au bout de six heures et demie 1 degré de plus qu'au début.

» Avec 2 grammes, les phénomènes sont encore plus marqués : en trente minutes, en effet, le thermomètre baisse de 1°,5, et la réaction ne survenant qu'avec lenteur et incomplétement, la température est encore, à la quatorzième heure de l'expérience, à 0°,8 au-dessous du point de départ.

» 2°. *Sublimé corrosif.* — L'action déprimante du deuto-chlorure est encore bien plus manifeste, comme l'ont prouvé trois expériences faites avec de faibles doses introduites dans l'estomac et successivement augmentées. Ainsi 0gr,10 font éprouver à la chaleur animale une diminution de 2°,9 en une heure trois quarts, puis, cette diminution persistant, elle est de 7°,3 au bout de douze heures, et l'animal, qui est alors mourant, succombe dans la nuit. Avec 0gr,30, quoique les effets toxiques aient été également produits et suivis de la mort en treize heures, l'abaissement a été moins considérable; il a atteint, à la deuxième heure de l'expérience, sa limite la plus extrême qui fut de 2°,1 et à partir de ce moment, il y eut une faible réaction, mais jusqu'aux derniers moments la température resta au-dessous du chiffre primitif. Le refroidissement enfin fut de 1°,4 en deux heures, lors-

qu'on porta la dose à $0^{gr},50$, et à la sixième heure, l'animal étant dans un état de prostration extrême, la température initiale était descendue de 5 degrés.

» Le sublimé corrosif porté dans l'estomac déprime donc évidemment la calorification, et si cette dépression a été surtout remarquable avec $0^{gr},10$, c'est sans doute parce que, la vie s'étant prolongée davantage, les effets de cet agent toxique ont eu plus de temps pour se produire, et, par suite, ont été plus complets.

» Nous avons voulu comparer les résultats précédents à ceux que pourrait amener l'introduction du sublimé corrosif dans le tissu cellulaire sous-cutané. Or, avec $0^{gr},30$, quantité trop faible pour produire, dans une période de douze heures, des effets exactement comparables à ce qui avait été obtenu par l'introduction dans l'estomac, il y eut, dans un cas, une légère augmentation, sans aucun phénomène général, et dans un autre, au contraire, où l'absorption avait certainement eu lieu, puisque l'animal succomba, le résultat final fut une petite diminution de la chaleur. »

MÉDECINE. — *Note complémentaire et rectificative à de précédentes communications sur l'épidémie de choléra de Givet, en* 1849; *par* M. le Dr **C. Pellarin.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« La rectification dont il s'agit porte sur le mode d'invasion du choléra dans la garnison, et tend à confirmer l'idée de la transmissibilité du mal indien. Elle résulte de nouvelles informations qu'ont bien voulu prendre, à ma prière, un de mes anciens condisciples, M. Le Coniac, directeur des Postes à Givet, et M. Toupet-Desvignes, représentant du peuple pour le département des Ardennes.

» D'après les renseignements que m'ont transmis ces Messieurs, je suis amené à conclure que, au lieu d'avoir été engendré sur place dans la petite caserne de Givet, par suite d'une infection provenant de la fosse d'aisance, le typhus asiatique ne s'est développé dans les compagnies du 63e de ligne qui occupaient cette caserne qu'à la suite d'un premier cas dû à la transmission ou contagion. En un mot, il y avait eu, contrairement à ce qui m'avait été mainte fois assuré, des communications entre le militaire qui fut le premier atteint du choléra dans la soirée du 31 août, et les deux premiers cholériques civils, dont l'un avait été pris des symptômes caractéristiques le 17 du même mois, à son arrivée à Bruxelles, et l'autre, le 25, dans la maison où était traité le précédent malade.

» Ainsi, au début et comme point de départ de l'épidémie, on trouve, pour la population militaire comme pour la population civile, un fait de transmission. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Observations sur la théorie atomique de* M. Gaudin; *par* **M. Delafosse.**

(Commission précédemment nommée.)

MÉCANIQUE. — *Note sur le déplacement du plan d'oscillation du pendule dans l'expérience de* M. Foucault; *par* **M. Dejean.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Duhamel, Despretz.)

M. Laignel prie l'Académie de vouloir bien lui désigner des Commissaires chargés d'apprécier la valeur d'une modification au moyen de laquelle il annonce donner aux *locomotives à trois essieux* une efficacité qu'elles n'auraient pas sans cela, en augmentant l'adhérence des roues aux rails sans augmenter le poids de la machine.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. Sauteyron annonce avoir expérimenté sur lui-même une des préparations de *cadmium*, signalées dans un Mémoire lu par M. *Grimaud*, dans la précédente séance. Un centigramme de nitrate de cadmium en dissolution dans une tasse d'eau tiède a déterminé, au bout d'une heure et demie, d'abondants vomissements et quelques déjections alvines. M. Sauteyron ajoute qu'il a été pris de toux au moment où ont commencé les vomissements, et qu'un enrouement assez fort, qui ne paraît pas non plus pouvoir être attribué à un refroidissement, s'est montré bientôt, et n'était pas complétement dissipé au bout de quatre jours.

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner le Mémoire de M. Grimaud.)

M. Masson prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix concernant les Arts insalubres, ses communications concernant la *conservation des substances végétales alimentaires.*

(Commission des Arts insalubres.)

CORRESPONDANCE.

M. Moquin-Tandon, récemment nommé à une place de Correspondant, Section de Botanique, adresse ses remercîments à l'Académie.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Observations sur le jaugeage des courants d'air dans des canaux de diverses sections; par* **M. Félix Leblanc.**

« Dans la dernière séance de l'Académie, M. Morin a lu un Rapport sur les procédés de dessiccation des légumes de M. Masson. A l'occasion de l'examen des étuves à courant d'air établies chez MM. Chollet et Cie, et destinées à opérer la dessiccation, le savant rapporteur de la Commission a fait connaître le résultat de quelques observations anémométriques intéressantes qui ont signalé l'influence des coudes et des changements brusques de direction sur la vitesse des courants d'air, observations qui l'autorisent à expliquer ces effets par l'existence de nœuds et de ventres dans le faisceau des filets gazeux en mouvement.

» A cette occasion, j'aurai l'honneur de rappeler à l'Académie les expériences anémométriques exécutées en 1844 par une Sous-Commission chargée d'étudier les conditions d'une ventilation efficace des cellules de prison.

» Cette Sous-Commission avait été désignée par M. Arago, président de la Commission nommée par M. le Préfet de la Seine, pour examiner des projets de chauffage et de ventilation proposés pour la prison de la nouvelle Force (1). Elle se composait de MM. Dumas, Boussingault, Andral, Péclet, et Félix Leblanc, rapporteur.

» Dans les expériences faites par la Commission, on a employé un appareil construit d'après les indications de M. Péclet, et qui pouvait produire un appel sensiblement régulier et constant durant plusieurs heures consécutives.

» On fut d'abord conduit à déterminer la correction qu'il fallait faire subir à la formule de l'anémomètre ordinaire de M. Combes pour rendre cet ingénieux instrument capable de donner des indications exactes dans des conditions autres que celles où il fonctionne habituellement.

» L'anémomètre, en effet, ne donne des résultats certains d'après sa formule, que lorsqu'il fonctionne à l'air libre ou dans un canal dont la section est considérable par rapport à celle de l'instrument. Dans ce cas, pour arriver au jaugeage d'un courant, il faut déterminer la vitesse sur plusieurs points d'une même section pour en déduire un résultat moyen approché de la vérité.

(1) C'est la prison Mazas aujourd'hui achevée et occupée. Les appareils de chauffage et de ventilation qui y existent ont été l'objet d'un Rapport récent de M. Péclet, au nom d'une Commission de réception et à la suite de nouvelles expériences.

» Pour employer l'anémomètre dans des tuyaux de faible section, il a fallu quelques expériences préliminaires pour déterminer le coefficient de réduction à introduire dans le calcul de la vitesse.

» Or, dans la série des expériences faites dans des tuyaux de petite section et à l'aide de l'appareil d'appel de M. Péclet, la Sous-Commission avait reconnu l'influence du défaut de parallélisme des veines fluides appelées à l'orifice, et qui ne permettait une conclusion exacte pour la vitesse qu'en rapportant celle-ci à la détermination faite à une distance fixe de l'orifice d'admission de l'air. La Sous-Commission attribuait à cette même cause les alternatives de maxima et de minima observées dans la vitesse d'un courant d'air régulier, et se trouvait ainsi conduite à admettre l'existence de nœuds et de ventres dans le faisceau des filets d'air en mouvement. Ces variations, quoique peu prononcées, étaient cependant sensibles et résultent de l'inspection des tableaux d'expériences joints au Rapport, tableaux qui contiennent aussi quelques expériences sur le ralentissement de la vitesse d'un courant donné par l'influence des coudes et des variations brusques de direction. Le Rapport de la Sous-Commission a été inséré dans les *Comptes rendus des séances du conseil général de la Seine,* 1844, page 268; ce Rapport est suivi des tableaux des expériences et de figures explicatives.

» Les expériences faites par cette Commission, et qui remontent à près de sept ans, présentent donc une certaine analogie avec quelques faits observés par M. Morin dans ses intéressantes expériences, et c'est dans un but d'utilité pratique qu'on a cru devoir les rappeler. »

CHIMIE. — *Recherches sur le cobalt* (suite); *par* **M. E. Fremy.**

« Mes recherches sur le cobalt prenant une extension assez grande et nécessitant des analyses nombreuses, j'ai pensé que, pour m'assurer la priorité dans un travail qui m'occupe déjà depuis longtemps, il me serait permis de faire connaître d'abord les faits nouveaux que j'ai constatés d'une manière certaine, en me réservant de consigner ensuite, dans un travail complet, mes résultats analytiques.

» Dans une des dernières séances de l'Académie, j'ai annoncé l'existence d'une série de sels ammoniaco-cobaltiques ayant pour base l'ammoniaque ou ses éléments, combinés à du cobalt différemment oxydé.

» Je viens faire connaître aujourd'hui le mode de production de nouveaux sels de cobalt dans lesquels ce métal est uni à la fois à l'oxygène et au chlore; la base de ces sels est donc un oxyde de cobalt chloré.

» Lorsqu'on fait passer un courant de chlore dans une liqueur alcaline qui tient en suspension du protoxyde de cobalt, le composé brun qui se forme, et que l'on prend généralement pour du sesquioxyde de cobalt, retient souvent une quantité considérable de chlore, comme je m'en suis assuré par l'analyse.

» Certains sels de cobalt peuvent absorber directement le chlore et produire des composés chlorés : j'ai reconnu que l'acétate de cobalt dissout le chlore avec rapidité, se colore en brun, et donne un sel ayant pour base un oxyde de cobalt correspondant au sesquioxyde, mais dans lequel une partie de l'oxygène se trouve remplacée par du chlore.

» Il m'a paru intéressant de rechercher si le chlore, qui est absorbé par certains sels de cobalt, pourrait également remplacer l'oxygène dans les sels ayant pour bases les oxydes ammoniaco-cobaltiques, et de constater, en un mot, si les sels de cobalt, qui, une fois en dissolution dans l'ammoniaque, absorbent si facilement l'oxygène, pourraient sous la même influence se combiner au chlore.

» Mais, dans ces nouvelles expériences, je ne pouvais pas opérer en présence de l'ammoniaque, qui est immédiatement décomposée par le chlore.

» J'ai pensé alors à faire réagir de l'acide chlorhydrique sur les sels ammoniaco-cobaltiques formés d'avance : par l'action de cet acide, j'ai vu la base ammoniaco-cobaltique perdre une partie de son oxygène et prendre une quantité équivalente de chlore.

» C'est ainsi que j'ai obtenu une nouvelle série de sels ayant pour bases les oxydes ammoniaco-cobaltiques chlorés.

» Ces sels sont remarquables par leur belle teinte d'un violet rouge : chauffés dans un courant d'hydrogène, ils donnent du cobalt parfaitement pur. Comme ces nouveaux sels sont presque insolubles dans l'eau, il est toujours facile de les séparer des corps étrangers qui accompagnent ordinairement le cobalt : je pense donc que pour des recherches de chimie ou de physique, on pourra les employer à la préparation du cobalt chimiquement pur.

» Le chlore qui existe dans l'oxyde ammoniaco-cobaltique chloré se trouve dans un état particulier, car il n'est pas immédiatement précipité par l'azotate d'argent; cette précipitation ne se détermine que par l'ébullition : on retombe alors sur des sels ammoniaco-cobaltiques dans lesquels l'oxygène est venu remplacer le chlore qui se trouvait d'abord dans la base.

» On voit donc qu'en employant l'acide chlorhydrique et l'azotate

d'argent on peut obtenir à volonté des combinaisons ammoniaco-cobaltiques chlorées ou oxygénées.

» J'ai étendu à d'autres métaux les réactions que je viens de décrire pour le cobalt; je communiquerai prochainement à l'Académie le résultat des expériences que j'ai entreprises dans cette direction. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Résultats d'observations faites pendant une période de mauvais temps, à partir du 25 avril.* (Extrait de deux Lettres adressées de Gap, par **M. Rozet**, en date du 9 mai, à *M. Becquerel*, et en date du 15 du même mois, à *M. de Gasparin.*)

« Le 25 avril a été un jour de mauvais temps général en France; à Paris, la pluie a commencé à 8 heures du matin et a continué toute la nuit du 25 au 26 jusque bien au delà de Gap. A Grenoble, où il avait beaucoup plu dans la ville, il était tombé de la neige sur les toits de la Bastille, c'est-à-dire à 500 mètres d'altitude ou à 287 mètres seulement au-dessus du sol de cette ville; à Gap, dont le sol est à 740 mètres au-dessus de la mer, il a neigé dans les rues. Depuis que je suis dans cette dernière ville, il pleut tous les jours et il neige quelquefois; le 3 mai, le thermomètre est descendu à 0 degré, une partie des vignes a été gelée. Logé hors de la ville, de manière à voir les montagnes tout autour de moi, j'ai pu déterminer avec mon théodolite la limite entre la neige et la pluie; depuis le 25 avril, il a toujours neigé sur les montagnes lorsqu'il pleuvait dans la ville. La température étant de + 8 degrés à mon observatoire situé à 750 mètres au-dessus de la mer, il neigeait tout autour de moi sur un plan sensiblement horizontal, situé à 1200 mètres, ou à 450 mètres au-dessus. Le 2 mai, le thermomètre marquant + 4 degrés, le plan de la neige s'abaissa à 900 mètres. Le même jour, m'étant élevé jusqu'à 1300 mètres sur la montagne de Moranie dans le nuage orageux, le thermomètre baissa à + 2 degrés, il faisait très-froid; les particules de neige, au lieu d'être des flocons, étaient des prismes quadrangulaires obliques de la grosseur d'un petit pois : c'était de la neige et non de la glace comme dans la grêle. En descendant, cette grosseur diminuait, et à 900 mètres il tombait une pluie fine très-serrée.

» Monté sur une montagne dans un jour orageux, j'ai encore constaté qu'il ne se forme de *nimbus*, dans une couche de *cumulus*, que sur les points où viennent tomber des *cirrus*. Voilà donc de nouveaux faits à l'appui de mes observations précédentes, par lesquelles j'avais constaté que la pluie résulte du mélange de la vapeur vésiculaire avec la vapeur glacée.

» J'ai fait l'expérience dont je vous avais parlé ; placé sur un rocher, à 1300 mètres d'altitude, j'ai fait passer dans un tamis de fer très-serré, de la neige qui tombait sur un nuage de vapeur d'eau qui partait du pied du rocher à 5 mètres au-dessous de moi; les aiguilles de neige seulement fondaient en tombant sur la vapeur d'eau ; mais les particules un peu grosses la traversaient. Ceci s'accorde avec mes observations ; car, dans l'atmosphère, la vapeur glacée est formée de cristaux microscopiques, ainsi que l'ont vu MM. Barral et Bixio. »

Nous ne reproduisons pas ici une addition à cette Note, parce qu'elle ne contient rien qui ne se trouve dans l'extrait suivant d'une Lettre adressée par le même auteur à *M. de Gasparin*.

Lettre de **M. Rozet** *à* M. de Gasparin. (Extrait.)

« Gap, 15 mai.

» Le mauvais temps que nous avons ici depuis le 25 avril m'a fourni de nouveaux faits à l'appui de mes premières observations sur la pluie.

» A une certaine hauteur, la pluie commence toujours par de la neige ; les montagnes qui m'environnent me donnent les moyens de déterminer exactement cette hauteur.

» Il neige dans les rues de Gap, c'est-à-dire à 740 mètres au-dessus de la mer, quand le thermomètre marque + 3 degrés.

» A + 5 degrés, la neige descend jusqu'à 900 mètres au-dessus de la mer, le long des flancs des montagnes.

» A + 7 degrés, la limite de la neige est vers 1 000 mètres; de + 8 degrés à + 9 degrés, cette limite varie entre 1 000 et 1 200 mètres.

» A + 10 degrés, elle descend peu au-dessous de 1 400 mètres.

» Deux fois je me suis élevé dans le *nimbus*, pendant la pluie, jusqu'à 1 300 et 1 400 mètres d'altitude, c'est-à-dire jusqu'à près de 700 mètres au-dessus du sol de Gap.

» J'ai aussi reconnu que la pluie fine et froide résulte de petits grains de neige de forme quadrangulaire, dont la grosseur diminue à mesure qu'ils tombent ;

» Que la pluie à grosses gouttes provient de gros flocons de neige tombant en grande abondance jusque vers 1 100 à 1 200 mètres au-dessus de la mer.

» Dans les deux cas, à cette hauteur, le thermomètre marquait + 2°,5. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète de* M. Faye, *faites à l'équatorial de Cambridge.* (Lettre de **M. Challis** à M. *Le Verrier.*)

« ... Voici les seules observations que nous ayons pu faire de la comète à courte période de 1843, malgré tout le soin que nous avons mis à les prolonger aussi loin que possible. Je crains même que l'extrême faiblesse de cette comète, jointe à des circonstances atmosphériques défavorables, ait nui beaucoup à l'exactitude de ces observations.

Observations de la Comète périodique de 1843, faites à l'équatorial de Cambridge.

TEMPS MOYEN de Greenwich.			Æ apparente de la comète.	$\log \frac{p}{P}$	D.P.N. apparente de la comète.	$\log \frac{q}{P}$	NOMBRE des comparaisons en Æ.	NOMBRE des comparaisons en D.P.N.	ÉTOILE de comparaison.
1850.		h m s	h m s		° ′ ″				
Nov.	28	8.40.30,1	21.29.20,40	+ 8,529	97.11.39,8	— 9,9161	5	5	(*a*)
	29	6.56.22,6	21.30.50,34	+ 8,312	97. 9.53,9	— 9,9279	2	2	(*a'*)
		8. 3.46,3	21.30.54,84	+ 8,477	97. 9.44,6	— 9,9206	6	6	(*a'*)
Déc.	6	6.22.32,7	21.42.30,95	+ 8,246	96.51.46,7	— 9,9280	4	4	(*b*)
	7	8. 0.46,8	21.44.22,33	+ 8,498	96.48.14,9	— 9,9177	3	3	(*c*)
	25	7. 8. 7,5	22.18. 9,35	+ 8,475	95.23.50,8	— 9,9154	1	1	(*d*)
1851.									
Janv.	5	6.35.25,0	22.40.52,19	+ 8,450	94. 9. 1,0	— 9,9116	6	5	(*e*)
	22	6.15. 9,7	23.18.31,93	+ 8,467	91.43.48,2	— 9,9027	1	1	(*f*)
		6.40.50,1	23.18.35,56	+ 8,509	91.43.32,3	— 9,9018	8	8	(*g*)
	24	6.50.55,0	23.23.12,86	+ 8,528	91.24.11,8	— 9,9004	6	5	(*g'*)
	27	6.58.34,6	23.30.13,33	+ 8,543	90.54.50,4	— 9,8986	8	8	(*h*)
Février	6	6.51.16,1	23.54. 3,45	+ 8,552	89.10.55,3	— 9,8935	6	6	(*i*)
	26	7.20.33,4	0.44. 7,24	+ 8,599	85.26.13,0	— 9,8875	2	2	(*k*)
Mars	4	7.35.25,0	0.59.42,09	+ 8,6[illegible]9	"	"	3	"	(*l*)

» P = la parallaxe horizontale équatoriale; p = correction pour la parallaxe en ascension droite (*en temps*); q = correction pour la parallaxe en distance polaire nord.

Notes.

» Novembre 28. La comète a été trouvée ce soir avec un grossissement de cent fois, mais elle a été observée avec un grossissement de cent soixante-six fois. Excessivement faible.

» Novembre 29. La comète est un peu plus brillante cette nuit. Ciel clair.

» Décembre 6. Ciel brumeux et comète extrêmement faible, à peine perceptible.

» Décembre 7. Ciel très-vaporeux : comète aussi faible que le soir précédent.

» Décembre 25. Mauvaise observation. Un grossissement de deux cent quarante fois a été essayé, tandis qu'on avait constamment employé auparavant le grossissement de cent soixante-six fois.

» Janvier 5. Comète extrêmement faible : observations difficiles et incertaines.

» Janvier 22. Comète très-faible; elle présente, par instants, une apparence de noyau.

» Janvier 24. Extrêmement faible, à peine visible.

» Janvier 27. Plus brillante que dans toutes les occasions précédentes; aisément observable. La chevelure présente un faible allongement dans le sens *sud-suivant*.

» Février 6. Observations extrêmement difficiles, à cause du clair de lune. Par moments la comète paraît avoir un noyau scintillant.

» Février 86. Comète à peine perceptible : trop près de l'horizon pour pouvoir être observée d'une manière satisfaisante.

» Mars 4. La comète est du dernier degré de faiblesse, à cause de la lumière zodiacale; elle peut à peine être observée.

Positions adoptées pour les étoiles de comparaison.

	Æ APPARENTE.	D. P. N. APPARENTE.	AUTORITÉS.
	h m s	° ′ ″	
(*a*).......	21.32.31,80	97.38.54,8	Bessel (Weisse), XXI, 781.
(*a*′)......	21.32.31,79	97.38.54,8	Bessel (Weisse), XXI, 781.
(*b*).......	21.39.45,89	96.36.17,9	Bessel (Weisse), XXI, 937.
(*c*).......	21.48 15.31	96.32. 0,6	*Histoire céleste*, 42725.
(*d*).......	22.22.40,31	95.34.55,9	Bessel (Weisse), XXII, 478.
(*e*).......	22.41.16,36	94.10.29,5	Bessel (Weisse), XXII, 870.
(*f*).......	23.19.28,04	91.38.15,5	Bessel (Weisse), XXIII, 389.
(*g*).......	23.21. 7,65	91.39.10,2	Zones de Lamont.
(*g*′)......	23.21. 7,63	91.39.10,4	Zones de Lamont.
(*h*).......	23.27.28,21	90.38. 2,4	Bessel (Weisse), XXIII, 564.
(*i*).......	23.55. 7,47	88.41.51,4	Bessel (Weisse), XXIII, 1143.
(*k*).......	0.43.17,05	85.10.16,2	Bessel (Weisse), O, 751.
(*l*).......	0.58.58,73	84. 8. 4,2	Bessel (Weisse), O, 1044.

» L'ascension droite de (*b*) est en erreur de 1^m dans le Catalogue de Weisse. L'étoile (*g*) a été observée quatre fois par M. Lamont, dans les

zones de Munich. On a adopté la moyenne de ces quatre observations. Cette étoile, qui n'a pu être trouvée dans les autres Catalogues, est de 7-8e grandeur, d'après M. Lamont. Telle est, en effet, la grandeur qu'elle paraissait avoir, lorsqu'elle a été comparée à la comète.

» J'ajoute, en *post-scriptum*, les observations que nous avons faites, la nuit dernière, de la nouvelle planète de M. Hind.

TEMPS MOYEN de Greenwich.	Æ de la planète.	Log $\frac{p}{\text{p}}$.	D. P. N. de la planète.	Log $\frac{q}{\text{p}}$.	NOMBRE des comparaisons en Æ, en D. P. N.	ÉTOILE de comparaison.
1851. Mai 21						
h m s	h m s		° ′ ″			
11. 0. 5,2	16.2.15,06	— 8,076	....	....	5...............	(*a*)
12. 5.41,8	16.2.11,99	....	103.26.28,5	— 9.9580	Au méridien.	....
12.17.58,3	16.2.11,92	+ 7,354	103.26.28,6	— 9.9579	9............. 9	(*a*)

» L'étoile (*a*) est dans Weisse, XVI, 38, et la position de Weisse a été adoptée. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Remarque sur le dimorphisme; par* **M. V. Raulin.**

« Les substances dimorphes présentent, dans leur cristallisation, un fait particulier que j'ai aperçu dans les derniers jours de 1848, lorsque je fis, pour la première fois, le cours de minéralogie à la Faculté de Bordeaux. Ce fait n'est pas énoncé dans les Traités de minéralogie; il n'a pas été signalé non plus dans les divers Mémoires de MM. Laurent, Pasteur, Daubrée et Chancel. Après l'avoir communiqué tout récemment à M. Delafosse, j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de le faire connaître, puisqu'il pourra appeler l'attention des minéralogistes sur l'une des propriétés les plus remarquables des substances naturelles ou artificielles, celle de se présenter avec des formes appartenant à des systèmes cristallins différents. Ne m'occupant pas particulièrement de minéralogie, je livre sans commentaires aux hommes spéciaux un fait qui pourra peut-être aider à la découverte des causes du dimorphisme.

» Ce fait, qui pourrait bien être la conséquence d'une loi naturelle non encore soupçonnée, puisque aucune des dix substances dimorphes connues ne présente d'exception (1), peut être ainsi formulé :

(1) MM. Laurent et Chancel citent encore, dans leurs Mémoires, deux exemples de dimor-

» Les substances cristallines dimorphes, naturelles ou artificielles, quelle que soit leur nature, possèdent toujours, pour l'un des deux systèmes cristallins, celui du prisme droit rectangulaire.

» Si l'on range les systèmes cristallins dans l'ordre adopté par MM. Naumann et Dufrénoy, les deux remarques suivantes pourront encore être faites.

» 1°. Lorsque l'un seulement des deux systèmes cristallins se rencontre dans la nature, c'est toujours celui qui possède le plus haut degré de symétrie;

» 2°. Le système cristallin autre que le système commun (celui du prisme droit rectangulaire, le 3e) appartient aux systèmes les plus voisins, 2e et 4e, ou à ceux qui viennent immédiatement après, 1er ou 5e; il n'y a jamais un intervalle de deux systèmes, aucune des substances dimorphes ne cristallisant dans le 6e système.

» Le fait et les deux remarques peuvent être saisis d'un seul coup d'œil à l'inspection du tableau suivant des substances dimorphes :

CLASSES CHIMIQUES.	SUBSTANCES.	1er SYSTÈME, cube.	2e SYSTÈME, prisme droit carré.	3e SYSTÈME, prisme droit rectangulaire.	4e SYSTÈME, rhomboèdre.	5e SYSTÈME, prisme oblique rhomboïdal.	6e SYSTÈME, prisme bi-oblique.	OBSERVATIONS.
Corps simple.	Soufre........	....	....	Soufre....	....	*Artificiel.*	......	Le premier, naturel.
Composé bin. non oxygéné.	Sulfure de fer..	Pyrite...	....	Sperkise..	....	....	......	Naturels tous deux.
Composés bin. oxygénés....	Ac. arsénieux..	Ac. arsén.	....	*Artificiel*..	....	....	......	Le premier, naturel.
	Oxyde d'étain..	....	Cassitérit.	*Artificiel*..	....	....	......	Le premier, naturel.
	Ac. titanique..	....	Anatase.. Rutile....	Brookite..	....	....	......	Naturels tous trois.
Sels.........	Carb. de chaux.	....	....	Aragonite.	Calcaire.	....	......	Naturels tous deux.
	Carbon. de fer.	....	....	Junckérite.	Sidérose.	....	......	Naturels tous deux.
	Sulf. de potasse.	....	....	Aphthalose.	*Artificiel.*	....	......	Le premier, naturel.
	Azot. de potasse.	....	....	Salpêtre...	*Artificiel.*	....	......	Le premier, naturel.
Composés organiques....	Chlor. de naphtaline chloré.	....	....	*Artificiel*..	....	*Artificiel.*	......	Artificiels tous deux.

M. Smith, Membre de la Société philosophique de Liverpool, annonce que l'on a répété dans cette ville l'expérience de M. Foucault, et exprime

---

phisme qui constitueraient des exceptions; mais il est bon de remarquer que, jusqu'à présent, aucun minéralogiste n'a considéré comme des cas de dimorphisme les grenats et l'idocrase, la mésotype et la scolézite, minéraux qui appartiennent au groupe des silicates dont la constitution chimique est encore si obscure.

le désir d'obtenir quelques détails sur le dispositif de l'expérience qui s'est faite au Panthéon.

M. Pouillet est invité à prendre connaissance de cette Lettre, et à communiquer à l'auteur les renseignements qu'il jugera lui être utiles.

M. le Maire de Fontainebleau annonce que l'on vient de découvrir dans la forêt de même nom une grotte toute tapissée de cristaux rhomboédriques de carbonate de chaux quartzifère. M. le Maire exprime le vœu que l'Académie charge quelques-uns de ses Membres de visiter ce gisement, afin que, s'il est jugé digne d'intérêt, on puisse provoquer de la part de l'Administration quelques mesures qui le préservent de la dévastation dont il est menacé.

M. Élie de Beaumont est invité à visiter ce lieu, et à faire, s'il le juge convenable, quelque proposition à ce sujet à l'Académie.

M. Gaietta envoie deux nouvelles Notes concernant des applications de l'électricité.

M. Viau envoie un Supplément de ses précédentes communications sur un moteur destiné à remplacer la machine à vapeur.

M. Bonnet demande à être admis à faire une communication sur le mouvement perpétuel.

Une décision, déjà fort ancienne de l'Académie relativement à cette question, ne permet pas de prendre en considération la demande de M. Bonnet.

L'Académie accepte le dépôt de *deux paquets cachetés* présentés
Par **M. Bévédé,**
Et par **MM. Armet-Steinhel** et **Vivien.**

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

ERRATA.

(Séance du 12 mai 1851.)

Page 717, ligne 6, *au lieu de* M. Goskynski, *lisez* M. Gostynski.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 JUIN 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Magendie** donne des nouvelles de la santé de M. **de Mirbel**.

M. le Président invite M. Magendie à être, auprès de *M. de Mirbel*, l'interprète des vœux de tous ses confrères pour son prompt rétablissement.

ÉCONOMIE RURALE. — *Exposé des tentatives faites pour acclimater en France plusieurs poissons des eaux douces de l'Allemagne; par* **M. A. Valenciennes.**

« L'Académie connaît les essais faits avec tant de persévérance, en Allemagne et en Angleterre, pour accroître le nombre des espèces de poissons qui vivent dans les eaux douces. Ces tentatives, déjà anciennes, ont été répétées en France, dans ces dernières années, avec beaucoup d'activité. Notre collègue, M. Dumas, voulant leur donner une direction plus régulière, a institué, auprès du Ministère de l'Agriculture, une Commission chargée de suivre les expériences dans le but de connaître et de rassembler tous les faits qui se rapportent à la multiplication des espèces qui peuvent vivre dans les lacs ou les rivières de notre pays.

» M. Buffet, Ministre actuel du Commerce, m'a chargé de me rendre en Allemagne et de rapporter en France des individus assez forts, d'espèces variées, afin d'en essayer ensuite la reproduction, soit par les méthodes de fécondation artificielles, connues depuis longtemps, soit par la propagation naturelle du frai.

» J'ai d'abord porté mon attention sur le *Sander,* nommé encore *Sandel* ou *Sandat,* sur tout le littoral de la Baltique. Les riverains du Danube, en Autriche, l'appellent *Schil.* C'est le *Perca lucioperca* de Bloch et de Linné. Ce poisson, renommé par sa chair blanche, ferme sans être dure, de très-bon goût et sans arêtes, devient presque aussi grand que le Brochet, et il croît aussi vite. J'ai pu en amener huit vivants. Cette espèce n'avait jamais encore passé le Rhin.

» Une seconde espèce, qui manque à la France, à l'Angleterre, à l'Italie, est le Silure européen que les Allemands appellent *Wels;* c'est le *Silurus glanis* des ichthyologistes. Un minéralogiste connu, M. Dietrich, avait essayé de multiplier le Wels dans les lacs de la basse Alsace; mais les individus, abandonnés, en ont disparu. Des pêcheurs de Strasbourg en font venir de temps à autre dans leurs viviers; mais ces poissons y sont toujours en petit nombre, et d'un prix fort élevé. On en servit un qui avait un mètre de long, avec une carpe du Rhin, sur la table dressée par la ville de Strasbourg pour le repas offert au roi Charles X. Les deux poissons ont été payés 700 francs. Je rapporte ce fait pour donner une idée de la valeur que les Allemands attachent au Silure.

» J'en ai déposé dix-sept dans le grand bassin du Jardin des Plantes : l'un d'eux a $1^{m},20$ de long, et il pèse 10 kilogrammes. J'en ai plusieurs autres qui ont 80 centimètres de long.

» Un troisième sujet de mes recherches est la grande Lotte allemande, espèce confondue avec celle de nos rivières occidentales, qui reste toujours petite. J'en ai douze exemplaires de 70 à 80 centimètres de long, et du poids de 3 à 4 kilogrammes.

» Un autre poisson, qui manque aussi à nos eaux douces, est le Alandt des lacs et des rivières du Brandebourg et du Hanovre. Ce poisson n'existe pas dans nos fleuves, ou, si l'on croit qu'il se trouve dans les eaux de la Flandre, on ne peut contester que les races du nord-est de l'Europe ne soient beaucoup plus grandes. J'en ai rapporté onze vivants.

» J'ai trouvé les savants et les économistes de l'Allemagne très-empressés à suivre les premières expériences un peu en grand que nous venons de faire. Si elles sont suivies de succès, ils prévoient que la France ou la Suisse

méridionale pourraient leur rendre en échange les espèces qu'ils n'ont pas. Aussi M. Lichtenstein, et notre illustre confrère, M. de Humboldt, m'ont-ils aidé de leurs conseils et de leur crédit pour amener à bonne fin mon entreprise. Le Roi lui-même, qui a eu la bonté de me recevoir à Potsdam, m'a témoigné tout l'intérêt qu'il prenait à l'importation de ces utiles espèces.

» Des essais ont été faits par les soins du premier, dans le jardin de l'Université de Berlin, pour connaître combien de temps le *Sander* pouvait vivre dans la même eau non renouvelée. Je répétais ces expériences, d'un autre côté, dans le jardin de l'École vétérinaire de Berlin, grâce aux complaisances du savant directeur de ce superbe établissement.

» Quand nous eûmes acquis la preuve que le plus délicat de tous les poissons nommés plus haut pouvait vivre quarante-cinq à cinquante heures dans la même eau, je pris mes dispositions pour me mettre en route avec le convoi de mes poissons. Je n'aurais jamais pu l'amener, sans l'intérêt que M. Augustin, directeur des chemins de fer rhéno-belges, a attaché au succès de cette expérience. Les ordres les plus précis ont été donnés, et ils ont été exécutés avec une ponctualité au-dessus de tout éloge. Je n'avais pas moins de dix tonneaux ou baquets pour contenir tous ces poissons. Pour ne citer qu'une seule preuve, je vais rapporter le fait suivant.

» Une disposition fâcheuse des couvercles, mais que l'on n'avait pu prévoir, laissait perdre l'eau. A ma grande et pénible surprise, je vois, en arrivant déjà à la station de Potsdam, que les baquets sont à moitié vides. Je croyais, je l'avoue, tout perdu. Il était $11^h 30^m$ du soir. On ne pouvait arrêter le convoi sur un chemin de fer. Il restait encore assez d'eau pour aller jusqu'à Magdebourg. A l'instant, l'avis est écrit par le télégraphe électrique de faire préparer, à cette station, quarante voies d'eau fraîche, et tout ce qu'il faut pour fermer les baquets. Nous partons par la grande vitesse d'un chemin de fer, nous arrivons à Magdebourg à $2^h 30^m$ de la nuit. Tout y était prêt pour donner de l'eau aux poissons, tout est réparé, et, sans arrêter un instant la marche du convoi, tout étant remis en bon état, j'ai pu en toute sûreté continuer ma route.

» Ces poissons, pour la plupart, paraissent aujourd'hui bien remis de la fatigue du voyage. Ils ont été provisoirement déposés dans le grand bassin du Muséum d'Histoire naturelle. Ils vont être établis, par les soins de l'administration du Ministère de l'Agriculture, dans de grandes pièces d'eau de Seine, constamment renouvelées, et où ils auront une nourriture abondante. Dans ces réservoirs, les Membres de la Commission pourront les

étudier, et faire sur eux les expériences convenables pour en essayer la propagation.

» Cette première expérience, qui a parfaitement réussi, a donc démontré que le Sander (*Perca lucioperca*, Lin.), le Wels (*Silurus glanis*, Lin.), le Alandt (*Cyprinus jeses*, Bloch), la Lotte allemande (*Gadus lotta*, Bloch) peuvent être amenés vivants depuis la Sprée jusque dans les eaux de la Seine, où ces poissons nagent aujourd'hui. Elle confirme l'observation des pêcheurs de Prusse, sur la difficulté de transporter le *Sander* qui résiste beaucoup moins que les autres espèces. Après lui, je crois le Alandt assez délicat, et tout autant impressionnable par la nature des eaux dans lesquelles on le placera. Je rangerai ensuite la Lotte, et enfin le Silure qui s'est montré le plus robuste, et le moins difficile à transporter.

» Le mouvement du chemin de fer a agi sur les poissons d'une manière digne d'être remarquée. Je me suis déjà aperçu, à Brunswick, que plusieurs Alandt rendaient des fragments de *tænias*, le mouvement prolongé de la route en a fait rendre, soit par l'anus, soit par la bouche, en grande quantité, aux Lottes et aux Wels. Ces fragments d'Helminthes sortaient en longs filets par la bouche, autant que par l'anus. Ils ont dû gêner beaucoup les individus tourmentés par ces Helminthes, car le corps de ces vers s'embarrassait dans les arcs branchiaux, et sortait par la fente des ouïes. Les Silures surtout en ont beaucoup.

» J'ai pu aussi remarquer l'action du changement d'eau sur quelques Lottes, et surtout sur les Alandt. L'eau, du moins je suppose que ce nouveau liquide est la cause de cette affection, a causé une sécrétion très-abondante de mucosité dispersée par places, sur le corps du poisson; la tête et les flancs furent alors couverts de taches plates, larges de 6 à 8 millimètres; le poisson paraît avoir une éruption variolaire. Les individus ainsi malades ont succombé. Les Alandt ont été plus sujets à cette maladie que les Lottes. Les Sandres se décolorent avec une rapidité surprenante; le mucus d'un vert noirâtre très-foncé qui recouvre le corps, et qui forme les bandes transversales dessinées sur les flancs, devient moins abondant, et semble n'être plus sécrété. Quand le poisson devient plus malade, des taches blanchâtres paraissent sur les mastoïdiens et sur les parties voisines de la nuque.

» Ainsi que je l'ai dit plus haut, les soins que le Ministère de l'Agriculture va prendre de ces poissons, me font espérer que des expériences sur leur propagation vont être tentées; j'aurai soin d'en informer l'Académie. »

Remarques de **M. Coste.**

« A l'occasion de l'intéressante communication de M. Valenciennes, je dirai à l'Académie que les expériences sur l'acclimatation des poissons et sur leur multiplication pourront être faites désormais dans les conditions les plus favorables, par les soins d'une Commission instituée près du Ministère du Commerce. Comme Membre de cette Commission, et en l'absence de MM. Valenciennes et Milne Edwards qui en font aussi partie, j'ai visité les eaux de Versailles, que M. le Ministre des Travaux publics a bien voulu mettre à notre disposition, afin de m'assurer si elles étaient convenablement distribuées pour le but que nous voulons atteindre. J'ai trouvé des bassins nombreux, spacieux, qu'on peut vider à volonté, présentant les conditions les plus variées, où les espèces nouvelles, élevées séparément, pourront être facilement propagées par la fécondation artificielle. C'est là que seront placés les poissons rapportés de Berlin par notre confrère.

» Dans ces bassins si favorablement disposés pour nos expériences, nous pourrons facilement introduire les espèces qui vivent alternativement dans les eaux salées et les eaux douces, et les habituer à vivre d'une manière permanente dans les étangs et à s'y propager. Les Saumons, les Aloses, les Lamproies, les Plies, etc., amenés de l'embouchure de nos fleuves, y deviendront l'objet de nos premiers essais. J'ai aussi l'intention de demander à M. le Ministre du Commerce de donner suite à un projet que j'ai déjà tenté de réaliser, mais qui a échoué par défaut de moyens d'exécution; je veux parler du transport du Gourami de l'Inde, poisson excellent, très-facile à élever, qui se propage en très-grande abondance *et vit à l'état de domesticité* dans les bassins les moins spacieux. On peut se le procurer à l'île de France d'où notre marine l'amènera, pour ainsi dire, sans frais.

» Si, comme il n'y a pas à en douter, les expériences de la Commission réussissent, les eaux de Versailles deviendront un moyen très-important d'acclimatation des poissons, une sorte de haras, qu'on me permette cette expression, où seront propagées les espèces les plus productives qu'on pourra distribuer ensuite dans toutes les parties de la France. »

CHIMIE. — *Suite des recherches sur l'extraction de l'oxygène de l'air atmosphérique; par* **M. Boussingault.**

« La bienveillance avec laquelle l'Académie a entendu, dans sa séance du 25 février, l'exposé des recherches que j'avais entreprises sur l'extraction

du gaz oxygène de l'air atmosphérique, me porte à lui communiquer aujourd'hui quelques résultats que je crois dignes de son attention.

» L'Académie se rappelle que j'ai été conduit à constater ce fait bien inattendu, que, malgré la puissante affinité qui unit ses éléments, l'hydrate de baryte est complétement décomposé par un courant d'air sec agissant à la température rouge. L'eau est entraînée, et, à la place de l'hydrate, on obtient de la baryte ou du bioxyde de barium, suivant le degré de chaleur auquel on a opéré. En rapprochant ce fait de cet autre, connu depuis longtemps, que l'eau en ébullition change subitement le bioxyde en hydrate en expulsant la totalité de l'oxygène qui constitue ce suroxyde, j'ai pensé qu'on parviendrait peut-être à extraire l'oxygène de l'air à une tempérture si peu élevée, qu'indépendamment de l'avantage d'une économie de combustible, on n'aurait plus à redouter l'action destructive de la baryte sur les vases de terre, et la diminution qu'on remarque dans l'aptitude de cet alcali à s'oxyder. En effet, la décomposition de l'hydrate et l'oxydation de la baryte a lieu au rouge-brun; et le dégagement de l'oxygène, on pourrait l'effectuer au-dessous de cette température, puisqu'on le détermine à 100 degrés quand il y a présence de vapeur aqueuse.

» Bien que l'idée de faire agir, successivement, l'air sur l'hydrate et l'eau sur le bioxyde reposât sur des résultats certains, maintes fois obtenus dans le cours de ces recherches, je fus sur le point de l'abandonner par suite des difficultés que je rencontrai dans mes premiers essais, difficultés dues, en grande partie, à l'extrême fusibilité de l'hydrate. L'hydrate devenant liquide à la chaleur rouge, on fut obligé de le placer dans une longue nacelle d'argent qui occupait toute la partie chauffée d'un tube de porcelaine; mais bientôt la couche de bioxyde, formée à la surface du bain, opposait un obstacle à l'action de l'air, de sorte que, lorsqu'on opérait sur 100 grammes de matière, l'oxydation ne se propageait plus qu'avec une excessive lenteur.

» On remédie à cet inconvénient en mêlant intimement l'hydrate de baryte avec de l'hydrate de chaux ou avec de la magnésie, dans le double but de l'empêcher de couler, de former un bain, et de faire qu'il présente, par suite de sa division, une très-grande surface à l'action de l'air.

» Pour ne pas fatiguer l'attention de l'Académie par des descriptions d'appareils dont on trouvera tous les détails dans mon Mémoire, je me bornerai à dire que le mélange est introduit dans un tube de porcelaine, en prenant la précaution de le maintenir, de part et d'autre, par deux tampons d'asbeste. On procède alors à l'oxydation au moyen d'un courant

d'air très-rapide, car, on le conçoit, l'hydrate de baryte est décomposé d'autant plus promptement, que l'air arrive avec une plus grande vitesse. La suroxydation étant jugée suffisante, on établit la communication avec un gazomètre; puis, à l'aide d'un petit bouilleur disposé à cet effet, on lance dans le tube un jet de vapeur; aussitôt l'hydrate est reconstitué et l'oxygène se dégage; la baryte de l'hydrate est ensuite oxydée par l'air et désoxydée par l'eau successivement.

» On a peut-être encore ici un exemple de l'influence des masses sur l'affinité chimique. Ainsi, dans un cas, une grande quantité d'air enlèverait, par l'oxygène qu'il contient, l'eau à l'hydrate de baryte pour former du bioxyde; dans l'autre, à la même température, ce serait un courant soutenu de vapeur aqueuse qui chasserait l'oxygène du bioxyde pour constituer de l'hydrate de baryte.

» La basse température à laquelle ont lieu les deux actions opposées que je viens de décrire, devait faire présumer que la baryte conserverait l'aptitude à l'oxydation; c'est ce qui paraît être, en effet, si l'on en juge par plusieurs résultats obtenus en soumettant, pendant des temps égaux, la même matière à l'action d'un rapide courant d'air. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera appelée à juger les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.

MM. Flourens, Magendie, Rayer, Serres et Duméril réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Production artificielle, par voie sèche, des principaux minéraux contenus dans les gîtes métallifères; par* **M. Durocher.**

(Commissaires, MM. Berthier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« Le travail dont j'indique ici les résultats généraux est la réalisation expérimentale de phénomènes que j'ai eu l'honneur d'exposer à l'Académie des Sciences, il y a deux ans (*Comptes rendus*, tome XXVIII, page 607). Pour expliquer la formation des dépôts métallifères, je faisais intervenir deux sortes d'émanations: les unes motrices, contenant des métaux géné-

ralement à l'état de chlorures; les autres fixatrices, renfermant un radical destiné à fixer les métaux : ordinairement c'était le soufre.

» Dans ce Mémoire, je disais encore : « Le même véhicule (le chlore)
» aura servi soit pour vaporiser les métaux, soit pour les transporter à
» l'état de dissolution; ces deux cas se sont sans doute réalisés, peut-être
» l'un après l'autre, et dans les mêmes fentes, par suite d'une condensation
» de vapeur d'eau. »

» Depuis l'époque de cette publication, M. de Senarmont a exposé à l'Académie des expériences remarquables, dans lesquelles il a produit par voie humide beaucoup de minéraux des filons, en mettant en présence, à des températures supérieures à 100 degrés, des dissolutions diverses qui contenaient des métaux sous forme de chlorures ou de carbonates. Ces faits ont vérifié le second mode de formation que j'indiquais dans mon Mémoire de 1849; mais, pour confirmer l'ensemble de mes prévisions théoriques, il importait de réaliser la production des sulfures métalliques et autres composés par des courants de vapeur.

» Les recherches que j'ai exécutées à ce sujet ont été couronnées d'un plein succès; en faisant arriver dans des tubes de verre chauffés à des températures variables, de 100 degrés au rouge sombre, des courants de gaz et de vapeurs métalliques (ordinairement de chlorures, mais quelquefois aussi d'autres composés), j'ai obtenu de très-beaux cristaux des divers minéraux contenus dans les gîtes métallifères. D'ailleurs, il est des cas où des cristallisations se produisent par réaction de gaz sur des substances se trouvant, non-seulement à l'état de vapeur, mais aussi sous forme liquide ou solide, et quelquefois on peut obtenir la même espèce minérale sous plusieurs formes secondaires.

» Les produits artificiels dont j'ai l'honneur de présenter à l'Académie les principaux types, appartiennent aux mêmes systèmes cristallins que les substances naturelles; ils offrent la même couleur, le même éclat; leurs caractères sont tellement semblables, que souvent on pourrait les confondre : ils adhèrent à la surface du verre ou de fragments de quartz placés à dessein, de même que les minerais adhèrent aux gangues ou aux roches encaissantes des filons. La ressemblance des substances naturelles avec celles obtenues artificiellement, soit par des vapeurs, comme dans mes expériences, soit par voie humide, comme dans celles de M. de Senarmont, démontre que la nature a pu employer divers procédés pour arriver à des résultats identiques. D'ailleurs, j'ai pu produire sous forme de cristaux plusieurs

minéraux que par voie humide on n'a encore pu obtenir qu'à l'état amorphe, ainsi les sulfures de fer, de zinc, de cuivre, etc.

» Presque toutes les substances que j'ai produites sont cristallisées; leur formation a lieu à des températures généralement peu élevées, dans des conditions très-simples et ordinairement sans nécessité de pression : l'hydrogène sulfuré, qui ne décompose point les dissolutions de fer, de zinc, etc., change très-facilement en sulfures les chlorures de ces métaux, lorsqu'ils sont à l'état de vapeur. Ainsi, j'ai pu obtenir de la blende et de la pyrite de fer cristallisées, la première en tétraèdres ordinairement modifiés, translucides, d'un gris clair et gris jaunâtre, comme la blende pure; la seconde offre des teintes diverses, jaune, brune, bronzée, mais elle contient moins de soufre que le bisulfure naturel, aussi elle est douée du magnétisme, et les cristaux que j'ai obtenus se rapportent à la forme hexaédrique de la pyrite magnétique naturelle. Parmi les autres sulfures que j'ai produits, je citerai la galène en lames cubiques, le sulfure de cuivre en tables hexagonales, le sulfure d'argent, le sulfure de bismuth et le sulfure d'antimoine; il y a des cristaux de ce dernier (en prisme rhomboïdal modifié) qui ont plus de $\frac{1}{2}$ centimètre de longueur sur $\frac{1}{2}$ millimètre de largeur, et qu'il est presque impossible de distinguer du sulfure naturel (stibine), tant est grande leur similitude.

» En faisant intervenir à la fois plusieurs courants de vapeurs, j'ai pu produire des sulfures multiples, contenant de l'antimoine ou de l'arsenic; ainsi le cuivre gris antimonifère, sous forme tétraédrique, et des composés sulfarséniés et sulfantimoniés d'argent. Néanmoins la production artificielle de quelques-uns de ces composés offre des difficultés qui n'ont pas dû exister dans la nature, mais que, par différentes causes, on ne peut pas toujours éviter dans nos laboratoires.

» En faisant varier la nature des émanations que j'ai déjà nommées *fixatrices*, j'ai pu produire, sous forme de cristaux, d'autres composés que les sulfures, ainsi des métaux natifs, tels que l'antimoine (en prismes hexagonaux), l'arsenic, le plomb, l'argent, etc., ou bien ces corps unis sous forme de combinaisons binaires, ainsi le cobalt arsenical (en hexaèdres). J'ai formé aussi des oxydes; ainsi le fer oxydulé en beaux octaèdres, le fer oligiste, produit anciennement par Gay-Lussac.

» J'ai pu obtenir aussi des sulfates, celui de baryte, par exemple, et des carbonates tels que le fer spathique, en prismes à six faces, demi-transparents, d'un gris clair, et, comme le minéral naturel, ne faisant effervescence qu'à chaud avec les acides. Mais comme les carbonates se décomposent faci-

lement par la chaleur, surtout dans un courant de gaz, pour les produire je suis obligé d'opérer dans un canon de fusil. D'ailleurs, dans quelques cas, où certains métaux ne forment que des composés très-peu volatils, j'emploie des moyens particuliers pour en déterminer la vaporisation.

» On voit que par la réaction de courants de gaz et de vapeurs, on peut produire artificiellement beaucoup de minéraux naturels appartenant aux principales familles. Jusqu'à présent cette méthode n'avait guère été employée que dans un cas particulier, savoir, à la production de certains oxydes; ainsi Gay-Lussac a formé du fer oligiste en faisant réagir de la vapeur d'eau sur du perchlorure de fer, et récemment M. Daubrée a formé d'une manière analogue des oxydes d'étain et de titane. Les expériences dont je viens d'exposer les résultats montrent que la méthode générale de réaction des vapeurs convient à la production artificielle, et sous forme de cristaux, non-seulement des oxydes, mais aussi des carbonates, sulfates, sulfures, arséniures, sulfarséniures et sulfantimoniures.

» Si l'on considère que dans les émanations volcaniques se trouvent compris non-seulement de l'hydrogène sulfuré, mais aussi des vapeurs de chlorures métalliques, de fer, cuivre, plomb, etc., il est indubitable que des produits naturels ont dû être engendrés par des réactions analogues à celles que je viens d'exposer. Je dois rappeler d'ailleurs que plusieurs chimistes, notamment MM. Berthier et Ébelmen ont pu produire divers minéraux à l'aide d'une fusion ignée, et comme les gisements de minéraux offrent des caractères très-variés, il faut admettre qu'ils n'ont pas tous pris naissance de la même manière.

» Aujourd'hui, les recherches auxquelles ont été soumis les divers modes de cristallisation ont en grande partie résolu la partie chimique du problème de la formation des minéraux; c'est en combinant les résultats obtenus en laboratoire avec l'étude géologique des caractères propres aux divers gîtes, que l'on peut apprécier la manière dont les phénomènes se sont passés dans l'intérieur de la terre. Cependant les observations géologiques concordent avec les recherches chimiques pour montrer que très-probablement la majeure partie des gîtes de sulfures métalliques est le résultat de dépôts produits, soit par des courants de vapeurs, soit par des dissolutions thermominérales. »

charge ne provient plus du poids que la locomotive porte avec elle, mais bien plutôt de celui de tout le convoi qu'elle entraîne; cette charge fait peser sur le ressort de l'essieu d'arrière, soulage celui de l'avant, conséquemment relève les roues et les fait dérailler.

» Il faut donc, de toute nécessité, que la charge causée par le convoi pèse sur l'avant et non sur l'arrière, pour procurer la plus grande adhérence sur les rails vers la tête. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Aspirateur continu.* (Extrait d'une Note de **M. Bloch.**)

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Combes.)

« ... L'appareil que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie est exempt de l'inconvénient qu'on peut reprocher à la plupart des aspirateurs jusqu'ici employés (la fréquence des interruptions produites par la nécessité de renouveler l'eau dont l'écoulement détermine l'aspiration). Il consiste en un tube de $0^{m},016$ de diamètre et de $0^{m},40$ de longueur, tube qui, par sa partie inférieure, plonge à $0^{m},005$ dans une petite cuvette, et qui, par sa partie supérieure, est mis en communication avec un réservoir d'eau placé à une hauteur de 2 mètres; un robinet permet d'établir ou d'interrompre à volonté la communication. A $0^{m},08$ environ au-dessous du robinet, s'embranche un autre tube, perpendiculaire au premier, et ayant $0^{m},006$ de diamètre sur $0^{m},05$ de longueur; ce petit tube est destiné à s'adapter à un tube de caoutchouc. La cuvette dont j'ai parlé ci-dessus est destinée à maintenir toujours plein d'eau le tube principal, et surtout à imprimer un choc au liquide en présentant une légère résistance.

» L'appareil étant ainsi disposé, on ouvre le robinet, et l'aspiration commence. L'air, en entrant par l'ouverture du tube latéral, est entraîné par le courant de l'eau. Dans les grandes villes, où l'on a l'eau des réservoirs de la ville, on peut obtenir une aspiration pendant toute une journée, et, s'il le faut, pendant toute une année sans interruption; ce qui est très-important, puisque certaines opérations chimiques manquent par la seule raison que l'arrivée de l'air a été interrompue. Je crois donc avoir rendu un service en publiant cet appareil.

» Avec les dimensions que j'ai indiquées, il suffit pour obtenir l'aspiration la plus forte dont on ait besoin dans les laboratoires. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie de la fleur des Polygalinées (Polygalées et Trémandrées)*; *par* **M. Payer.**

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

M. Hector Carnot envoie un nouveau complément à ses communications concernant l'*influence de la vaccine sur la mortalité en France.*

L'auteur s'est proposé, dans ce nouvel écrit, de montrer qu'avant l'introduction de la vaccine le nombre des enfants enlevés en bas âge par la variole était beaucoup plus considérable qu'on ne l'a admis jusqu'ici; la maladie pouvant, suivant lui, se présenter sous deux formes, dont la dernière, sur la nature de laquelle les médecins se seraient mépris, ne serait accompagnée d'aucune éruption, et se manifesterait principalement par des convulsions communément fatales.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Gaïetta adresse deux nouvelles Notes, l'une faisant suite à ses précédentes communications; l'autre, qui a principalement rapport à un alliage que l'auteur croit être du *laiton,* et qu'il dit doué d'un pouvoir magnétique très-prononcé. Il adresse un morceau de cet alliage.

M. Pouillet est invité à prendre connaissance de cette dernière Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le **Maire de Pithiviers** annonce que l'inauguration de la statue de *Poisson* aura lieu le 15 de ce mois.

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la théorie de l'épilepsie et de la convulsion générale.* (Lettre de **M. Marshal Hall** à *M. Flourens.*)

« Je crois que vous prendrez un bien vif intérêt à la question que je me propose de discuter succinctement dans cette Lettre, question qui renferme l'application à la médecine d'une haute physiologie.

» Esquirol a dit : « Les symptômes de l'épilepsie sont tellement extraor-
» dinaires, *tellement au-dessus de toute explication physiologique;* les
» causes de cette maladie sont tellement inconnues, que les anciens ont cru
» qu'elle dépendait du courroux des dieux (1). »

(1) Des *Maladies mentales,* tome I, page 274.

» Néanmoins je crois avoir réussi, par le moyen du système nerveux diastaltique, à éclaircir, à un certain degré, cette grande question de science médicale. Je crois avoir tracé, dans les cas d'épilepsie d'origine inorganique, que les émotions ou les passions, et les irritations gastrique, entérique, utérine, etc., agissent, les premières d'une manière directe, les secondes d'une manière réflexe ou diastaltique sur les muscles du cou, et y produisent, entre autres effets : 1° la compression des veines; 2° l'occlusion de la glotte; 3° la protrusion et la morsure de la langue, etc.; état que je désigne par le mot *trachélisme* (de τράχηλος, le cou).

» Tous ces effets sont manifestes à l'œil de l'observateur.

» Or, avec la compression des veines, s'associent le teint pourpré de la figure, l'engorgement de l'encéphale, — des symptômes cérébraux, — les vertiges, l'oubli, le *petit mal* enfin; et, avec l'occlusion plus ou moins parfaite de la glotte, en symptômes spinaux, — les convulsions générales surtout, phénomènes qui constituent le *haut mal.*

» Les contractions spasmodiques des muscles du cou, de la glotte, de la langue et de la mâchoire inférieure, ne diffèrent que par leur siége et par la spécialité et la gravité de leurs effets. Si les contractions sont restreintes au cou, ces effets ne sont, comme je viens de le dire, que des symptômes cérébraux; étendues à la glotte, il y a occlusion de cet organe, et en même temps efforts violents de respiration, efforts d'*expiration* surtout, et tout de suite des convulsions générales.

» Cette occlusion de la glotte est-elle essentielle au développement de la convulsion, de cette convulsion qui ébranle le cerveau, comme nous l'observons dans tous les cas graves de cette maladie? Je le crois. Il se peut qu'il y ait des affections spasmodiques, hystériques, etc., qui aillent même jusqu'au tétanos. Mais si la glotte n'est pas fermée, il n'y a pas de vraie convulsion. Donc, si l'on pratiquait l'opération de la trachéotomie, il ne pourrait y avoir épilepsie, ou autre forme de convulsion générale. Il ne pourrait y avoir que le *petit mal.*

» J'ai attendu bien longtemps l'occasion de mettre cette opinion à l'épreuve de l'expérience; enfin, cette occasion s'est présentée. Un jeune homme de vingt-quatre ans, qui avait éprouvé des attaques d'épilepsie tous les deux jours pendant bien longtemps, restait, après des accès de ce genre, affecté d'une stupeur si profonde, si stertoreuse, et si apoplectique, qu'il paraissait près d'y succomber. Un de mes amis, M. Cane, d'Uxbridge, auquel j'avais communiqué mes idées sur ce sujet, lui a fait l'opération de la trachéotomie, avec le double but de l'arracher à un danger présent, et

de prévenir à l'avenir des accès d'épilepsie. Le malade a bientôt repris ses facultés intellectuelles, et pendant deux mois il n'a pas éprouvé une seule attaque d'épilepsie. Ma prédiction a été réalisée.

» Cette observation, il faut en convenir, est unique, et il en faut bien davantage pour établir une conclusion générale aussi importante que celle-ci : « La trachéotomie préserve des attaques de *convulsions générales* » épileptiques, puerpérales ou autres ». Il faut du temps et bien des observations pour fournir la preuve d'une vérité si grande. Mais, telle qu'elle est, je crois et j'espère que les physiologistes et les médecins ne manqueront pas d'y attacher un grand prix.

» Il paraît sans doute au premier abord qu'il ne peut y avoir entre la trachéotomie et un moyen de prévenir des convulsions générales que des rapports bien éloignés; mais je crois en avoir démontré la liaison, et par la théorie, et par l'observation. Ce n'est cependant encore qu'une suggestion. Les autres idées que je viens d'émettre sur la théorie de l'épilepsie reposent sur des observations bien nombreuses. »

PHOTOGRAPHIE. — *Extrait d'un Mémoire sur une relation existant entre la couleur de certaines flammes colorées, avec les images héliographiques colorées par la lumière; par* **M. Niepce de Saint-Victor.**

« J'ai déposé à l'Académie des Sciences, le 24 mars dernier, un Mémoire très-détaillé sur ce sujet. Je vais aujourd'hui en donner l'analyse le plus succinctement possible.

» On sait qu'une plaque d'argent, plongée dans une solution de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium, en même temps qu'on la rend électropositive au moyen de la pile, se chlorure et devient susceptible de se colorer lorsque, l'ayant retirée du bain, elle reçoit l'action de la lumière.

» On sait, en outre, que M. Edmond Becquerel, en exposant cette plaque aux rayons colorés du spectre solaire, a obtenu une image de ce spectre de manière que le rayon rouge produisait sur la plaque une image rouge, et le rayon violet une image violette, et ainsi des autres.

» Ayant pensé, d'après mes observations, qu'il pouvait y avoir une relation entre la couleur que communique un corps à une flamme et la couleur que la lumière développe sur une plaque d'argent qui aurait été chlorurée avec le corps qui colore cette flamme, j'ai entrepris la série d'expériences que je vais soumettre à l'Académie.

» Le bain dans lequel j'ai plongé la plaque d'argent était formé d'eau

saturée de chlore à laquelle j'ajoutais un chlorure doué de la propriété de colorer la flamme en la couleur que je voulais reproduire sur la plaque.

» Par exemple, on sait que le chlorure de strontium colore en pourpre les flammes en général, et celle de l'alcool particulièrement. Si l'on prépare une plaque d'argent en la passant dans de l'eau saturée de chlore à laquelle on ajoute du chlorure de strontium, et si, ensuite, appliquant le recto d'un dessin coloré en rouge et autres couleurs contre la plaque, on l'expose à la lumière du soleil, après dix à quinze minutes, on remarque que les couleurs de l'image sont reproduites sur la plaque, mais que les rouges sont beaucoup plus prononcés que les autres couleurs.

» Lorsqu'on veut reproduire successivement les six autres rayons du spectre solaire, on opère de la même manière qu'il vient d'être indiqué pour le rayon rouge, en employant pour l'orangé le chlorure de calcium ou celui d'uranium, pour le jaune l'hypochlorite de soude ou les chlorures de sodium ou de potassium, ainsi que le chlore liquide pur; car si l'on plonge une plaque d'argent pur dans du chlore liquide pendant quelque temps, et qu'on l'expose ensuite à la flamme d'une lampe à alcool, il se produira une belle flamme jaune.

» Si l'on plonge une plaque d'argent dans du chlore liquide, ou qu'on expose la plaque à sa vapeur (mais, dans ce dernier cas, le fond de la plaque reste toujours sombre, quoique les couleurs se soient reproduites), on obtient toutes les couleurs par la lumière, mais le jaune seul a de la vivacité. J'ai obtenu de très-beaux jaunes avec un bain composé d'eau légèrement acidulée d'acide chlorhydrique avec un sel de cuivre. Le rayon vert s'obtient avec l'acide borique ou le chlorure de nickel, ainsi qu'avec tous les sels de cuivre. Le rayon bleu s'obtient avec le chlorure double de cuivre et d'ammoniaque.

» Le rayon indigo s'obtient avec la même substance.

» Le rayon violet s'obtient avec le chlorure de strontium et le sulfate de cuivre.

» Enfin, si l'on brûle de l'alcool aiguisé d'acide chlorhydrique, on obtient une flamme jaune, bleue et verdâtre, et si l'on prépare une plaque d'argent avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, on obtient, par la lumière, toutes les couleurs; mais le fond de la plaque est toujours noir, et cette préparation de la plaque ne peut avoir lieu qu'au moyen de la pile.

» Voilà donc toutes les substances qui donnent des flammes colorées, qui donnent aussi des images colorées par la lumière!

» Si je prends, maintenant, toutes les substances qui ne donnent pas de

coloration à la flamme, je n'aurai également pas d'images colorées par la lumière, c'est-à-dire qu'il ne se produira sur la plaque qu'une image négative, et qui ne sera composée que de noir et de blanc, comme dans la photographie ordinaire.

» Quelques substances donnent des flammes blanches, telles que le chlorure d'antimoine, le chlorate de plomb et le chlorure de zinc. Les deux premiers donnent une flamme blanche azurée, et le dernier une flamme blanche faiblement colorée en vert et en bleu. Ces trois chlorures ne donnent pas de couleur par la lumière si on les emploie seuls; mais si on les mélange avec d'autres substances qui produisent des couleurs, on obtiendra, en outre, des fonds blancs : chose très-difficile, parce que, par le fait, il n'existe pas de noir ni de blanc proprement dit dans ces phénomènes de colorations; et si je suis parvenu à en obtenir, ce n'est qu'au moyen du chlorure de zinc ou du chlorate de plomb que j'ajoute à mes bains, mais en très-faible quantité, parce qu'ils empêchent la reproduction des couleurs.

» J'ai reproduit toutes les couleurs du modèle en préparant la plaque avec un bain composé de deutochlorure de cuivre. Ce résultat s'explique bien, ce me semble, par l'observation qu'une flamme d'alcool ou de bois dans laquelle on a projeté du chlorure de cuivre, ne présente pas seulement du vert, mais encore successivement toutes les autres couleurs du spectre, selon l'intensité du feu; il en est de même de presque tous les sels de cuivre mélangés à du chlore.

» Je renverrai actuellement au supplément de mon Mémoire que l'on trouvera en entier à la fin de cet extrait, et dans lequel j'ai placé par catégories toutes les substances qui, à l'état de chlorures ou de chlorates, ont une action dans ces phénomènes de coloration. Les substances qui ne donnent pas de flammes colorées ne donnent pas non plus d'images colorées par la lumière.

» Je donne, dans mon Mémoire, la composition des bains avec lesquels on prépare la plaque d'argent; mais comme il y en a beaucoup, et que, cependant, je n'ai pas signalé toutes les combinaisons que j'ai faites, j'en ai choisi deux ou trois qui m'ont paru préférables, surtout pour préparer la plaque sans faire usage de la pile.

» J'ai déjà dit que le chlore liquide impressionnait la plaque d'argent par une simple immersion et donnait toutes les couleurs, mais elles sont faibles (à l'exception du jaune); cela tient à ce que la couche est trop mince, et l'on ne peut la rendre épaisse qu'au moyen de la pile.

» Si l'on met un sel de cuivre dans du chlore liquide, on obtiendra une

couche très-épaisse par une simple immersion, mais le mélange du cuivre et du chlore liquide se fait toujours mal; je préfère prendre du deutochlorure de cuivre, auquel j'ajoute trois quarts en poids d'eau. Ce bain donne de très-bons résultats; cependant il est un mélange que je préfère, c'est de mettre parties égales de chlorure de cuivre et de chlorure de fer avec trois quarts d'eau. Le chlorure de fer a, comme celui de cuivre, la propriété d'impressionner la plaque d'argent et de produire plusieurs couleurs; mais elles sont infiniment plus faibles, et c'est toujours le jaune qui domine : cela est d'accord avec la couleur jaune de la flamme produite par le chlorure de fer.

» Si l'on forme un bain composé de toutes les substances qui, séparément, donnent une couleur dominante, on obtiendra des couleurs très-vives; mais la grande difficulté est de les mélanger en proportions convenables, car il arrive presque toujours que quelques couleurs se trouvent exclues par d'autres : cependant on doit arriver à les reproduire toutes.

» Je dois dire qu'il existe de très-grandes difficultés dans l'obtention de ces couleurs, plus encore que dans tous les autres procédés de photographie; car, quoique préparant les plaques de la même manière, on n'est pas toujours sûr d'obtenir les mêmes résultats : cela tient en outre à l'épaisseur de la couche de chlore et à son degré de concentration, qui varie selon les chlorures que l'on a employés.

» *De l'influence de l'eau et de la chaleur dans ces phénomènes de colorations par la lumière.* — L'influence de l'eau est incontestable, puisque le chlore sec ne produit aucun effet, tandis que si l'on emploie le chlore liquide par immersion ou en vapeur aqueuse, on obtient la reproduction de toutes les couleurs, telle que nous l'avons signalée.

» Dans le rapport que j'ai cru remarquer entre le calorique et ces effets de lumière, j'ai observé ceux-ci : c'est que, lorsque la plaque a été soumise à l'action du chlore, il faut la chauffer au-dessus d'une lampe à alcool, et elle prend alors successivement toutes les teintes produites par la chaleur. Ainsi la plaque qui, au sortir du bain, a une couleur obscure, prend par la chaleur successivement les teintes suivantes : rouge-brun, rouge-cerise, rouge vif, rouge-blanc ou teinte blanche; dans ce dernier état, elle ne produit plus d'effet étant exposée à la lumière; c'est à la couleur rouge-cerise qu'il faut l'exposer.

» *Observations générales sur ces phénomènes.* — Chose remarquable, c'est que, pour obtenir ces effets de colorations, il faut absolument opérer sur de l'argent métallique préparé comme je l'ai dit, car l'azotate, le chlo-

rure, le cyanure et le sulfate d'argent étendus sur papier ou enduit d'amidon, ne donnent que du noir et du blanc; peut-être, en employant la poudre d'argent mélangée aux substances que j'ai indiquées, obtiendrait-on quelque résultat en enduisant une feuille de papier: c'est une expérience que je me propose de faire. J'ai déjà essayé le papier argenté, et cela m'a donné d'assez bons résultats, mais inférieurs à la plaque métallique.

» Nous avons vu que toutes les substances qui donnaient des flammes colorées, donnaient aussi des images colorées et presque toujours en rapport avec leurs couleurs respectives; car si je ne suis pas parvenu à isoler complétement un rayon, c'est-à-dire à n'obtenir qu'une seule couleur sur la plaque, à l'exclusion de toutes les autres, j'ai toujours obtenu une couleur dominante, selon la substance que j'employais; et si l'on ne peut pas obtenir une seule couleur, c'est que le chlore, qui est la substance indispensable pour les obtenir, les produit toutes par lui-même, comme nous l'avons vu en opérant avec du chlore liquide pur: mais, dans ce cas, les couleurs sont toujours très-faibles, tandis qu'elles prennent séparément beaucoup de vivacité, selon la substance que l'on a employée en mélange avec le chlore liquide.

» L'iode et le brome, en cela bien différents du chlore, ne peuvent être employés; ni l'un ni l'autre ne produisent de couleurs, ils ne produisent pas de flammes colorées : même lorsqu'ils sont combinés à du cuivre, ils ne donnent qu'une flamme verte. Le chlore, à l'état de chlorure ou de chlorate, est la seule substance qui donne à l'argent métallique la propriété de se colorer par la lumière.

» J'ai observé aussi que certaines couleurs étaient plus longues à paraître et que, pendant ce temps-là, d'autres avaient disparu.

» *Manière d'opérer.* — J'ai formé tous mes bains au quart en poids de chlorure et de trois quarts d'eau; ce sont les proportions qui m'ont paru les plus convenables. Quand on emploie l'acide chlorhydrique avec un sel de cuivre, il faut l'étendre d'un dixième d'eau. Le chlore liquide ne doit pas être trop concentré si l'on veut obtenir de beaux jaunes.

» Dans les bains composés de plusieurs substances, il est essentiel de filtrer ou de décanter la liqueur afin de l'avoir très-claire; on la renferme ensuite dans un vase pour s'en servir au besoin.

» On ne doit prendre de cette liqueur que la quantité nécessaire pour préparer deux plaques au plus, parce que le bain s'affaiblit considérablement à chaque opération; cependant on peut le renforcer en y mettant quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

» Ayant opéré sur de l'argent au 1000[e], j'ai obtenu des couleurs plus vives que sur une plaque qui contenait un dixième de cuivre. J'ai ensuite opéré sur une plaque d'argent au 718[e], et je n'ai obtenu que des couleurs très-obscures; de sorte que l'argent le plus pur sera toujours préférable pour ces expériences.

» La plaque étant parfaitement décapée (et pour cela il faut se servir d'ammoniaque et de tripoli), on la plonge dans le bain d'un seul coup, et on l'y laisse pendant quelques minutes, afin d'avoir une couche assez épaisse. En sortant la plaque du bain, on la rince à grande eau, puis on la sèche avec une lampe à alcool. Elle a pris dans le bain une couleur obscure, presque noire, et, si on l'exposait ainsi à la lumière, les couleurs se produiraient également, mais beaucoup plus lentement, et le fond serait toujours noir; il faut, pour avoir un fond clair et pour que l'opération soit plus rapide, que la plaque soit amenée par la chaleur à une teinte rouge-cerise: c'est la chaleur à laquelle, comme je l'ai dit, il faut l'exposer à la lumière. La durée de l'exposition varie beaucoup, selon la préparation de la plaque; mais on peut calculer qu'il faut deux ou trois heures pour obtenir une épreuve dans la chambre obscure. C'est très-long sans doute : mais la question d'accélération étant tout à fait secondaire, je ne m'en suis pas encore occupé; cependant j'indiquerai déjà le fluorure de sodium comme accélérant beaucoup l'opération; il en est de même de l'acide chlorique et de tous les chlorates.

» *Du fixage des épreuves.* — Jusqu'à ce jour, je ne suis pas encore parvenu à fixer les couleurs; elles disparaissent très-promptement, même à la lumière diffuse : rien ne peut les maintenir. J'ai fait plus de cent essais, sans avoir pu obtenir le moindre résultat satisfaisant. J'ai passé en revue tous les acides et tous les alcalis; les premiers avivent les couleurs, et les seconds les enlèvent, en détruisant le chlore pour ne laisser qu'une image noire. C'est par ce moyen que j'ai obtenu des épreuves identiques à l'image daguerrienne, et d'autres sans miroitage; il suffit, pour obtenir ces derniers, d'avoir une couche très-épaisse sur la plaque, et de la laisser moins de temps exposée à la lumière.

» Le problème de la fixation des couleurs me paraît bien difficile à résoudre; cependant je n'en continue pas moins mes recherches, et je suis déjà parvenu à les fixer momentanément par une exposition des couleurs à la flamme de l'alcool contenant du chlorure de sodium ou de l'hydrochlorate d'ammoniaque.

Supplément au Mémoire déposé à l'Académie le 24 mars 1851.

» J'ai constaté que ces phénomènes de coloration par la lumière se manifestaient également dans le vide comme dans l'air; par conséquent, l'oxygène ne joue aucun rôle. Il reste donc trois agents : l'eau, la chaleur et la lumière, qui est le principal.

» J'ai étudié la propriété de chaque chlorure, soit séparément, soit simultanément, avec le chlore liquide ou avec un sel de cuivre; car si l'on ne prépare pas la plaque d'argent par le moyen de la pile, un sel de cuivre est indispensable pour obtenir une couche d'une certaine épaisseur, et, dans ce cas, les couleurs sont beaucoup plus vives.

» Je vais donner la nomenclature de tous les chlorures que j'ai employés, en les plaçant par catégorie.

» *Action et propriété de chaque chlorure. — Première catégorie :* Chlorures qui, étant employés seuls, impressionnent la plaque d'argent de manière à lui faire prendre toutes ou plusieurs couleurs du modèle. Ce sont les chlorures de cuivre, de fer, de nickel, de potassium, et les hypochlorites de soude et de chaux, ainsi que le chlore liquide par immersion ou en vapeur.

» *Deuxième catégorie :* Chlorures qui, étant employés seuls, impressionnent la plaque d'argent, et qui cependant ne donnent pas d'images colorées par la lumière. Ce sont les chlorures d'arsenic, d'antimoine, de brome, de bismuth, d'iode, d'or, de platine et de soufre.

» *Troisième catégorie :* Chlorures qui, employés seuls, n'impressionnent pas la plaque d'argent, mais qui l'impressionnent si on les mélange à un sel de cuivre (surtout avec le sulfate ou le nitrate de cuivre), et qui alors donnent des chlorures par la lumière. Ce sont les chlorures d'aluminium, d'argent, de barium, de cadmium, de calcium, de cobalt, d'étain, de manganèse, de magnésium, de phosphore, de sodium, de strontium et de zinc. L'acide chlorhydrique étendu d'un dixième d'eau, et mélangé à du nitrate de cuivre, impressionne la plaque et donne toutes les couleurs.

» *Quatrième catégorie :* Chlorures ou chlorates qui, quoique mélangés à un sel de cuivre, et impressionnant la plaque d'argent, ne donnent pas de couleurs par la lumière. Ce sont le chlorure de mercure et le chlorate de plomb.

» En résumé, la première catégorie contient les chlorures qui, étant employés seuls, impressionnent la plaque d'argent de manière à lui faire prendre toutes ou plusieurs couleurs; et, chose remarquable, c'est que tous ces chlorures donnent également, par la combustion, des flammes colorées.

» La deuxième catégorie contient des chlorures qui cependant impressionnent la plaque d'argent étant employés seuls; mais comme aucun d'eux ne donne de flammes colorées, ils ne donnent également pas d'images colorées par la lumière, lors même qu'on les mélange à un sel de cuivre.

» La troisième catégorie contient les chlorures qui, étant seuls, n'impressionnent pas la plaque d'argent, et qui ne donnent pas de flammes colorées (à l'exception de ceux de barium et de zinc, qui donnent de faibles couleurs); mais, en les mélangeant avec un sel de cuivre, il se forme un chlorure de cuivre : alors ils deviennent, dans ce cas, susceptibles d'impressionner la plaque, et de produire des couleurs par la lumière.

» La quatrième catégorie contient les chlorures qui, quoique mélangés à un sel de cuivre, et impressionnant, dans ce cas, la plaque d'argent, ne produisent pas de couleur par la lumière; ils ne donnent également pas de flammes colorées si on les brûle seuls, et combinés à un sel de cuivre ils ne donnent qu'une flamme verte.

» Il existe encore un grand nombre de chlorures que je n'ai pas expérimentés, parce qu'ils sont d'un prix trop élevé pour que j'aie pu les employer, surtout à former des bains.

» Ces chlorures sont ceux de carbone, de cérium, de chrome, de cyanogène, d'iridium, de molybdène, de palladium, de silicium, de rhodium, de titane, de tungstène et de zirconium.

» *Conclusion.* — Depuis près d'un an que je m'occupe de ces expériences, j'ai observé bien des faits. J'ai répété un grand nombre de fois les mêmes expériences, et ce n'est qu'après cela que j'ai écrit le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Maintenant, d'après les faits que j'ai observés, il paraît bien que, s'il n'y a pas similitude complète entre les flammes colorées et les images colorées obtenues par la lumière sur une plaque d'argent préparée avec les chlorures ou chlorates qui colorent les flammes, il y a une grande analogie entre ces couleurs. »

Conformément à la demande de l'auteur, le paquet cacheté déposé par lui, en date du 24 mars 1851, est ouvert; le Mémoire qui y était renfermé, reconnu conforme pour tous les faits essentiels avec le Mémoire présenté dans la présente séance, est paraphé par M. le Secrétaire perpétuel.

GÉOLOGIE. — **M. Constant Prevost** communique à l'Académie l'extrait suivant d'une Lettre, qu'il vient de recevoir de **M. E. Lartet** :

« Seissan (Gers), le 24 mai 1851.

» Vous apprendrez sans doute avec satisfaction que les travaux de » recherches repris à *Sansan*, depuis quelques semaines, ont déjà produit » d'heureux résultats. On a amené au jour d'abord deux crânes du Rhi- » nocéros sans corne, et plusieurs mâchoires de notre Mastodonte de » Simorre à long bec et armées de leurs incisives inférieures; ces mâchoires » provenaient d'individus de différents âges, en sorte qu'il a été possible » d'y trouver la confirmation de quelques idées que j'avais émises sur la » marche de la dentition chez ces animaux, et sur le nombre total de leurs » dents successives, que n'avaient pas complétement connu ni M. Kaupt, » ni M. de Blainville.....

» M. Philippe, naturaliste à Bagnères-de-Bigorre, à qui vous aviez, lors » de votre passage dans cette ville en 1845, conseillé d'explorer avec soin » les cavernes de la montagne du *Bedat*, que vous supposiez renfermer » des restes de la faune si répandue des cavernes, a effectivement trouvé, » dans une grotte ouverte sur la pente du *Bedat*, qui regarde l'*Élysée* » *Cottin*, une grande quantité d'ossements fossiles, parmi lesquels M. Lau- » rillard, qui en a fait l'examen, a reconnu des restes de trente-quatre » espèces de Mammifères, de quelques Oiseaux et d'un petit nombre de » Reptiles; cette découverte, qui a un intérêt géologique réel, à cause de » la localité où cette faune n'avait pas encore été signalée, ne se recom- » mande malheureusement par aucune pièce capitale, de sorte qu'il est à » craindre que le prix offert à M. Philippe pour les objets qu'il a recueillis » ne pouvant l'indemniser de ses dépenses, il lui soit impossible de conti- » nuer ses recherches.....

» Je dois vous informer aussi que la ville d'Auch, déterminée par l'opi- » nion favorable émise par vous en 1845, sur le projet de forage artésien, » est en instance devant le Conseil d'État, à l'effet d'être autorisée à con- » tracter un emprunt pour couvrir les frais de cet important travail..... »

« Après cette communication, **M. Constant Prevost** rappelle les précieuses découvertes paléontologiques faites de 1835 à 1846, par M. Lartet, dans la colline de Sansan; découvertes auxquelles ce zélé et savant géologue eût été forcé de renoncer en partie, si MM. Guizot et de Salvandy, ministres de l'Instruction publique, et l'Académie elle-même, ne l'avaient encouragé en lui fournissant les moyens de continuer ses recherches.

» Dans ce moment, l'Administration du Muséum d'Histoire naturelle fait poursuivre l'exploitation de la partie centrale des bancs fossilifères comprise dans un espace de 4 hectares dont l'État a fait l'acquisition; M. Lartet n'avait pu faire fouiller que dans les affleurements de ces mêmes bancs au pourtour de la colline, et l'on peut concevoir combien est fondé l'espoir de nouvelles et importantes découvertes, en voyant que c'est dans moins de 20 000 mètres cubes de gangue calcaire, que M. Lartet a recueilli assez d'ossements pour constater l'existence de plus de cent espèces de Mammifères, d'Oiseaux, de Reptiles et de Poissons, tandis que ce qui reste à exploiter peut être évalué à 400 000 mètres cubes environ.

» Les résultats obtenus à *Sansan* avec de la persévérance, montrent combien il pourrait être fâcheux, dans l'intérêt de la science, que les recherches commencées par M. Philippe dans les cavernes du *Bedat* fussent suspendues faute d'encouragement; il est présumable que si les ossements recueillis, et qui ont permis de constater déjà la présence, sur ce point, de trente-quatre espèces fossiles, ne sont pas dans un état de conservation qui leur donne une grande valeur intrinsèque pour les collections, la découverte n'a pas moins d'importance sous le point de vue scientifique, et l'on peut croire que si l'on pénétrait plus avant dans les cavernes et plus profondément dans le sol, on obtiendrait des pièces plus entières et mieux conservées.

» Il serait très-intéressant de pouvoir comparer les restes d'animaux enfouis dans les cavernes du *Bedat* à plus de 600 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans une vallée des Pyrénées, avec les ossements recueillis dans les plaines de l'Aquitaine et dans celles du Rhône. »

Remarques de M. Duvernoy.

« Je crois devoir ajouter quelques détails à ceux que notre honorable confrère vient de rappeler à l'Académie sur la colline de Sansan, au sujet des premiers résultats des fouilles toutes nouvelles que l'administration du Muséum y fait faire, sous la direction de M. Laurillard. La découverte la plus remarquable, du moins sous le point de vue physiologique, est celle d'une mâchoire inférieure de jeune Mastodonte, avec une dent de remplacement placée sous la troisième de lait. Ce remplacement vertical des dents de lait chez les Mastodontes, opposé au remplacement d'arrière en avant chez les Éléphants, est un fait très-intéressant.

» J'attendais des résultats encore plus importants de ces nouvelles fouilles,

dont la dépense a été autorisée par M. le Ministre de l'Instruction publique, pour en faire part à l'Académie. J'espère en avoir incessamment l'occasion.

» En attendant, et pour compléter les renseignements indirects de M. Lartet, voici un extrait de la Lettre que M. Laurillard m'a écrite en date du 16 mai dernier, et que j'ai communiquée à l'administration du Muséum dans son avant-dernière séance.

« Voilà déjà un mois que, pour exécuter les ordres de MM. les profes-
» seurs-administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, j'ai fait commen-
» cer les fouilles dans la colline de Sansan, et quoique les ouvriers n'aient
» guère travaillé jusqu'ici que dans un terrain exploité superficiellement par
» M. Lartet, il y a de cela quelques années, et quoique nous soyons bien
» contrariés par le temps, constamment orageux et pluvieux depuis trois
» semaines, j'ai déjà recueilli cependant de précieux morceaux, principa-
» lement de Mastodontes. J'ai trois mâchoires inférieures d'individus
» adultes et deux de jeunes. Ces dernières, surtout, sont instructives en ce
» qu'elles nous montrent, du moins l'une d'elles, une dent de remplace-
» ment placée sous la troisième de lait. Ainsi la collection paléontologique
» du Muséum aura une preuve directe de ce remplacement vertical d'une
» dent au moins de Mastodonte; fait qui a longtemps été méconnu, que
» M. Cuvier avait soupçonné, que M. Lartet avait déjà annoncé ainsi que
» M. Owen pour le Mastodonte de l'Ohio, mais qui, malgré cela, avait été
» nié. De plus jeunes mâchoires montreraient probablement que les deux
» premières dents, que nous prenons pour des dents de lait, sont aussi des
» dents de remplacement, et il faut espérer qu'un jour ou l'autre, nous
» en aurons la preuve affirmative ou négative. Les mâchoires supérieures
» sont plus rares que les inférieures; j'en ai cependant déjà quelques por-
» tions et les alvéoles d'un fort individu. Il se trouve aussi plusieurs tron-
» çons de défenses, tant supérieures qu'inférieures. J'ai, en outre, les deux
» humérus d'un individu adulte, un cubitus, un fémur, un tibia, quelques
» os du carpe et du tarse, un demi-bassin presque complet et plusieurs os
» longs de jeunes individus encore épiphysés. Avec les Mastodontes, j'ai
» rencontré plusieurs os de *Rhinocéros*, et j'ai tout lieu de croire que ce
» sont des os de Rhinocéros tétradactyle; il y a deux têtes passablement
» conservées, des humérus, des cubitus, des fémurs, des tibias, quelques
» portions d'omoplate et de bassin. J'ai des dents et deux astragales de
» *Palæotherium equinum*, quelques os du *Macrotherium* ainsi que d'*Am-*
» *phicyon*; plusieurs mâchoires de petits *Ruminants* et plusieurs carapaces
» d'*Émyde*, etc.

» Vous connaissez sans doute la mission que l'Assemblée m'a donnée d'al-
» ler voir et estimer la collection des ossements des cavernes des Pyrénées
» qu'a formée M. Philippe, marchand naturaliste à Bagnères-de-Bigorre.
» M. Philippe est venu à Sansan, et il a apporté avec lui les principaux de
» ces os. Je les ai vus, j'en ai fait le catalogue, ou plutôt j'ai revu le sien
» qui contenait quelques erreurs, entre autres celle de deux espèces d'Ano-
» plothérium représentées par des dents qui ne sont que des dents de jeunes
» Chevaux avant la formation du cément. Il était bien évident pour moi
» que des ossements d'Anoplothérium ne se trouveraient pas dans une
» caverne. »

M. le Secrétaire de l'Académie des Sciences et Arts de Boston (États-Unis d'Amérique) exprime, au nom de cette Société, le désir de pouvoir compléter la collection des *Mémoires de l'Académie des Sciences*, dont elle a reçu seulement les volumes XIII, XVII et XVIII.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Bianconi prie l'Académie de vouloir bien hâter le Rapport de la Commission qui a été chargée d'examiner son Mémoire sur une *machine hydraulique applicable aux bateaux à vapeur comme moteur hélicoïde*.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Fock, d'Utrecht, adresse une semblable demande relativement à son travail sur les *proportions du corps de l'homme*.

(Commission précédemment nommée.)

M. Gautier demande que l'on remplace dans la Commission à l'examen de laquelle avait été renvoyé son Mémoire sur le *système duodécimal*, un Membre qu'a perdu l'Académie par un autre Membre; et il désigne l'Académicien qu'il désirerait voir entrer dans la Commission.

Il ne sera pas donné suite à cette demande tant que les Commissaires ne demanderont pas l'adjonction d'un nouveau Membre.

M. Neveu Derotrie, qui avait adressé un Mémoire au concours pour le prix de *Statistique*, en exprimant le désir de reprendre ce Mémoire après le jugement de la Commission, annonce aujourd'hui l'intention de se conformer à l'article du règlement qui veut que les pièces de concours restent dans les archives de l'Académie.

M. Brachet envoie une nouvelle Note concernant, comme les précédentes, des questions d'*optique*.

M. Vogel présente une Note sur des *oculaires composés*.

M. Babinet est invité à prendre connaissance de cette Note et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés
Par **MM. Arrault** et **Nativelle**,
Par **M. Brachet**, et
Par **M. Lindo**.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

ERRATA.

(Séance du 19 mai 1851.)

Page 758, ligne 3 en remontant, *au lieu de* par M. P.-L.-L. Vallée, *lisez* par M. L.-L. Vallée.

Page 759, ligne 2 en remontant, *au lieu de* la pêche des lotes, *lisez* la pêche des féra et des lotes.

Page 761, ligne 10 en remontant, *au lieu de* qu'un fort bolide tombe, *lisez* que de forts bolides tombent.

(Séance du 26 mai 1851.)

Page 783, ligne 20, *ajoutez après limbe:* ou plutôt un petit triangle rectangle dont l'hypoténuse était fournie par le bord du limbe.

Remplacer le tableau de la page 790 par celui ci-après :

DATES.	TEMPS MOYEN de Paris.	ASCENSION DROITE.	DISTANCE au pôle nord.
	h m s	h m s	° ′ ″
22 mai 1851.............	13. 5.20,7	16. 1. 9,45	103.28. 9,20
24 mai..................	12.38.15,8	15.59.10,34	103.31.34,36

Page 793, ligne 23, *au lieu de* Société agricole, *lisez* Société séricole.

Page 798, Commission des Arts insalubres, aux noms de MM. Payen, Dumas, Chevreul, Regnault, joignez celui de *M. Pelouze*.

Dans la table des Matières, séance du 26 mai 1851, *au lieu de* M. Mauvais annonce que cette planète, etc., *lisez* M. Laugier annonce que cette planète, etc.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 mai 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 20 ; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT ; 3e série; tome XXXII; mai 1851 ; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; t. VI; n° 7 ; in-8°.

Recueil de Mémoires et d'observations sur divers sujets. Suite de Mémoires et observations de Physique, de Météorologie, d'Agriculture et d'Histoire naturelle; par M. L.-A. D'HOMBRES-FIRMAS ; partie 6e. Alais, 1844-1851 ; 1 vol. in-8°.

Cours complémentaire d'analyse et de mécanique rationnelle, professé à l'École Normale; par M. J. VIEILLE. Paris, 1851 ; 1 vol. in-8°.

Observations sur les opérations tontinières ; clef de ces opérations; nécessité de réforme et révision des statuts; conseils aux familles; par M. V. Paris, 1851 ; broch. in-8°.

Notice sur les altitudes du mont Blanc et du mont Rose, déterminées par des mesures barométriques et géodésiques; par M. le commandant DELCROS; brochure in-8°. (Extrait de l'*Annuaire météorologique de la France, année* 1851.) (3e année.)

Considérations tendant à établir l'adage omne vivum eodem alimento nutritur in ovo; *suivies d'expériences sur l'alimentation artificielle des Mammifères nouveau-nés. Thèse pour le doctorat en médecine, présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 26 février 1851 ; par* M. N. JOLY; brochure in-4°.

De la tératologie végétale et de ses rapports avec la tératologie animale. Thèse présentée à la Faculté de Médecine de Montpellier, pour le concours à la chaire de Botanique et d'Histoire naturelle médicales; par M. CH. MARTINS ; broch. in-4°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, publiées par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, sous la direction de M. H. LECOQ; tome XXIV; janvier et février 1851 ; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; n° 136; mai 1851 ; in-8°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; 2e série; année 1850; 3 livraisons in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, rédigé par M. DE LA ROQUETTE, Secrétaire général de la Commission centrale, *avec la collaboration de* MM. ALFRED MAURY, Secrétaire adjoint, DAUSSY, SÉDILLOT *et* DE FROBERVILLE; 4e série; t. Ier, nos 1 à 3; janvier à mars 1851; 3 livraisons in-8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon; année 1850. Dijon-Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GÉRONO; mai 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 14; tome IV; 20 mai 1851; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; 5e année; tome IX; mai 1851; in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei, *rédigés par* le Secrétaire de l'Académie; 4e année; 3e session; 23 février 1851; in-4°.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs. Publication périodique de Mémoires, Articles et Notices intéressant l'art de la guerre en général, et la profession des Ingénieurs en particulier;* 6e année; n° 2; février 1851; in-8°.

The Philadelphia... *La Lancette de Philadelphie, journal bi-mensuel de Médecine; publié par* M. THOMAS DUNN; nos 1, 3, 4, 5, 6 et 7; 1er janvier à avril 1851.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* nos 16 à 18, de 1850.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 184.

Über die... *Sur l'éclipse totale de soleil du* 16 (28) *juillet* 1851; *par* M. W. DOLLEN. Pulkowa, 1850.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 759.

Gazette médicale de Paris; n° 21.

Gazette des Hôpitaux; nos 58 et 60.

Moniteur agricole; 4e année; n° 28.

La Lumière; n° 16.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 JUIN 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de décerner le prix d'Astronomie, fondation de Lalande.

MM. Liouville, Laugier, Arago, Mathieu et Faye réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Mécanique.

MM. Poncelet, Piobert, Combes, Morin, Dupin obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Sur la géologie du bassin de Paris; par* **M. E. Hébert.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Constant Prevost.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie est le résumé des recherches géologiques que j'ai entreprises, depuis plusieurs années, dans le bassin de Paris. Ces recherches avaient pour objet :

» 1°. De déterminer la succession exacte des couches, principalement de celles qui composent la série inférieure et qui étaient l'objet de classifications très-opposées;

» 2°. De faire, autant que possible, la liste exacte des espèces fossiles renfermées dans chacune des assises consécutives : ce travail, dont j'ai les éléments, ne fait cependant pas partie de la présente communication; je n'en parle qu'afin de ne point paraître avoir négligé cette source si importante de renseignements;

» 3°. De reconnaître si des études ainsi faites, sans idées théoriques préconçues, mais nécessairement avec la connaissance préalable de toutes celles qui avaient été précédemment émises, il résulterait une doctrine qui rendît un compte satisfaisant de tous les faits connus.

» Je n'ai pu faire entrer dans ce travail toutes les observations qui lui ont servi de base, c'eût été en augmenter l'étendue d'une manière démesurée et sans utilité pour la science; je me suis contenté de citer mes exemples, mes preuves, de la manière la plus précise, en donnant ainsi à chacun, vu la proximité des localités, la possibilité d'en faire la vérification.

» En considérant l'ensemble des couches qui forment le bassin de Paris, par rapport aux faits, aux événements qui ont dû s'accomplir dans ce bassin depuis le dépôt de la craie blanche, celle de Meudon, jusqu'à son émersion complète, on peut reconnaître deux périodes distinctes : l'une qui a suivi le dépôt de la craie et qui s'arrête aux premières assises marines tertiaires (les sables de Bracheux et de Chalons-sur-Vesle), l'autre qui commence à ces sables et comprend le reste de la série tertiaire parisienne.

» A la première période appartiennent le calcaire pisolitique et le calcaire lacustre de Rilly. L'examen de toutes les circonstances qui touchent à ces couches m'a démontré :

» 1°. Qu'entre le dépôt de la craie blanche et celui du calcaire pisolitique, il y avait eu un mouvement ascensionnel du sol crayeux et des dépressions formées à sa surface, dans lesquelles le calcaire pisolitique s'était déposé, empâtant les débris des innombrables Mollusques céphalopodes, gastéropodes et acéphalés, qui vivaient dans les eaux de cette époque, le niveau de ces eaux s'élevant d'ailleurs graduellement par suite d'un léger mouvement d'affaissement du sol;

» 2°. Qu'après le dépôt du calcaire pisolitique, un nouveau mouvement ascensionnel, plus considérable que le premier, s'était produit et avait été suivi d'une dénudation telle, qu'il n'était plus resté que quelques lambeaux de calcaire pisolitique, et que la craie elle-même avait été entamée

à une profondeur qu'on ne peut évaluer à moins de 100 mètres pour le bord oriental du golfe.

» Il est toutefois indispensable d'ajouter que nulle part l'observation ne nous montre de terrain de transport que l'on puisse attribuer, d'une manière incontestable, à l'un de ces deux mouvements ascensionnels, en sorte que, dans l'état actuel de nos connaissances, rien ne prouve qu'ils ne soient point dus à une cause lente, dont l'action longtemps prolongée aurait produit, en partie, le même résultat qu'un cataclysme subit et violent. Il est naturel, d'ailleurs, de croire, et les travaux de M. Élie de Beaumont l'ont prouvé, que pendant cette action prolongée des fractures, des élévations ou des affaissements subits ont bouleversé certaines contrées.

» 3°. Qu'après les phénomènes précédents, un lac, formé dans une dépression située à l'est du bassin, avait été rempli par un dépôt d'eau douce (celui de Rilly), et la fin de ce dépôt marquée par une invasion subite de la mer. Cette invasion a produit un terrain de transport très-visible à Sézanne, composé d'assises de blocs et de cailloux roulés de la craie, et contenant aussi quelques blocs roulés de calcaire lacustre de Rilly, sans aucun mélange de calcaire pisolitique, alors émergé et hors de l'atteinte des eaux dans cette contrée. Il est probable que les dépôts de transport, inférieurs à l'argile plastique, et que l'on voit plus au sud, aussi bien que celui de Bougival, appartiennent à la même époque; je regarde même comme démontré qu'ils ne sont point d'une époque antérieure : de plus, ce terrain de transport, par sa faible épaisseur, par sa disposition, le peu de profondeur des vallées creusées par les eaux qui l'ont produit, donne plutôt l'idée d'un dépôt littoral, et, par conséquent, l'idée d'un phénomène naturel et ordinaire, que d'un cataclysme violent, d'une révolution.

» La seconde période renferme toutes les couches sédimentaires dont le dépôt a eu lieu après l'invasion marine dont il vient d'être question. Pendant toute cette période, le calme et la tranquillité ont régné de la manière la plus absolue; les preuves de cette assertion abondent. Toutes les assises consécutives caractérisées par des groupes spéciaux de fossiles, contiennent, en effet, ces fossiles dans un tel état de conservation, même quand une couche mince, remplie de fossiles d'eau douce, succède à une couche marine, qu'il est impossible de supposer non-seulement que ce changement dans la nature des eaux soit dû à une révolution, mais que ces fossiles n'aient pas vécu dans le golfe même où on les recueille aujourd'hui. A l'appui de cette opinion, j'ai cité quelques faits choisis entre beaucoup d'autres qui me paraissent décisifs. Dans cette série de couches si nom-

breuses, à peine trouve-t-on quelques lits de cailloux roulés, dont les plus importants sont loin d'approcher des accumulations qui se font aujourd'hui sur nos côtes.

» Parmi ces lits de cailloux roulés, j'en ai cité un remarquable par l'abondance des dents de Lamna qui s'y rencontrent, par une espèce de *Ditrupa* [*Ditrupa strangulata*, Desh. (*Sp.*)], et dont les caractères ressemblent singulièrement à un lit analogue situé à la base du *London-clay*, décrit récemment par M. Prestwich (1). Dans le bassin parisien, la couche à dents de *Lamna* est un excellent horizon zoologique, elle supporte le calcaire grossier inférieur.

» L'examen approfondi de la nature des couches au contact de deux formations d'origine contraire, l'une marine, l'autre d'eau douce, offre de nouvelles et fortes preuves de la tranquillité si parfaite de cette période au moment même où de pareils changements avaient lieu. Des deux grands dépôts marins du bassin de Paris, l'un est terminé par une assise sableuse puissante, l'autre est entièrement composé de sables. Dans de pareilles conditions, l'entrée du golfe a dû s'obstruer avec la plus grande facilité; aussi s'est-il, à deux principales époques, converti en un lac où se sont déposées de nombreuses assises remplies de coquilles d'eau douce. Cette fermeture du golfe ne s'est point faite du premier coup. A la fin de ces dépôts marins, on observe, en effet, plusieurs alternances de lits marins et d'eau douce, et ces lits, qui alternent ainsi, sont ceux où les coquilles sont le mieux conservées, les bivalves y ont quelquefois presque toutes les valves réunies par le ligament. J'ai cité et décrit ces alternances dans plusieurs points du bassin de Paris. En outre, il est arrivé que longtemps après la fermeture du golfe, alors que de nombreuses générations de Lymnées, de Planorbes ou de Paludines, avaient été enfouies dans la vase calcaire ou siliceuse du lac, la barrière du golfe se trouvant momentanément rompue, la mer reprenait, au moins en partie, possession de son ancien lit où vivaient de nouveau les Mollusques marins qui l'habitaient précédemment, pour se retirer ensuite pour un temps plus considérable. C'est le cas de la couche marine signalée autrefois par M. Constant Prevost entre le gypse et le calcaire d'eau douce de Saint-Ouen. C'est aussi le cas d'une assise que j'ai récemment observée aux environs d'Étampes, entre le premier lit d'eau douce rempli de Paludines et la masse de calcaire de Beauce, et qui offre un intérêt d'autant plus grand que, par sa position et ses fossiles, elle annonce un

(1) *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, for August*, 1850, vol VI.

changement considérable dans la forme du golfe parisien, et notamment une communication avec le sud-ouest, beaucoup plus directe qu'auparavant.

» De l'ensemble des faits que j'ai observés, il résulte donc deux considérations principales, savoir :

» 1°. Qu'au cataclysme unique, subit et violent, qui était généralement admis dans le bassin de Paris, entre le dépôt du terrain crétacé et celui du terrain tertiaire, il faut substituer une série d'oscillations ascendantes et descendantes, ces dernières beaucoup moins intenses que les premières, qui ont agi pendant une période d'une durée considérable et de manière à ne permettre dans ce bassin que la formation de dépôts interrompus et séparés les uns des autres par des intervalles de temps inégaux : ces oscillations, sauf la dernière, celle qui a permis à la mer de ramener dans le golfe les eaux où les sédiments tertiaires se sont déposés, n'ont rien laissé, à notre connaissance, qui empêche de les considérer comme ayant eu lieu avec la plus grande lenteur;

» 2°. Qu'à partir de la première assise marine toutes les couches tertiaires se sont déposées, de la manière la plus continue, dans un même golfe d'une étendue variable, plusieurs fois transformé en lac, par des circonstances ordinaires, sans que pendant cette longue période il soit possible d'admettre une seule révolution subite, une seule irruption violente de la mer. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Observations sur les corps dimorphes; par* **M. J. Nicklès.**

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« Les métaux dont on a étudié jusqu'à ce jour la forme cristalline sont au nombre de dix-neuf. Dix-huit d'entre eux se partagent entre le système cubique et le système hexagonal. Un seul, l'étain, se présente en prismes à base carrée.

» Cinq de ces métaux sont dimorphes. Ce sont le palladium et l'iridium (G. Rose), le zinc et l'arsenic qui cristallisent à la fois dans le système régulier et le système hexagonal, et l'étain qui appartient au système du prisme à base carrée (Miller) et au système hexagonal (Breithaupt).

» On le voit, aucun de ces métaux ne cristallise dans le système rhomboïdal; ce fait ôte un peu de sa généralité à la proposition que M. Raulin a formulée de la manière suivante dans l'avant-dernière séance :

« Les substances cristallines dimorphes, naturelles, quelle que soit leur » origine, possèdent toujours pour l'un des deux systèmes cristallins celui » du prisme droit rectangulaire. »

» Cette proposition est vraie pour la généralité des corps composés qui, comme on sait, affectionnent le système du prisme rhomboïdal droit ou oblique à mesure que leur composition se complique d'un plus grand nombre d'éléments. A l'exception d'une seule, le soufre, les substances citées par M. Raulin sont toutes composées, et il existe encore une trentaine de corps composés qui viennent à l'appui de sa proposition. Mais à mesure que la composition des substances dimorphes se simplifie, les exemples deviennent plus rares, et les cas de dimorphisme viennent prendre place parmi ceux sur lesquels je viens d'appeler l'attention de l'Académie.

» A l'ingénieux rapprochement fait par M. Raulin, on peut donc annexer le tableau que voici :

CLASSES CHIMIQUES.	1er SYSTÈME. — Cube.	2e SYSTÈME. — Prisme à base carrée.	3e SYSTÈME. — Prisme droit rectangulaire.	4e SYSTÈME. — Rhomboèdre.	5e SYSTÈME. — Prisme oblique rhomboïdal.	6e SYSTÈME. — Prisme bi-oblique.	OBSERVATIONS.
Zinc	Zinc			Zinc			Artificiels tous deux.
Étain		Étain		Étain			Id
Arsenic	Arsenic			Arsenic			Id.
Palladium	Palladium			Palladium			Naturels.
Iridium	Iridium			Iridium			
Carbone	Diamant			Graphite			Id.
Sesquioxyde de fer	Marfite			Fer oligiste			Id.
Protoxyde de cuiv.	Cuivre oxydulé			Kopferblothe			Id.
Bisulfate de cuivre	Artificiel			Cuiv. sulfuré			Le premier artificiel, le second naturel.

» D'où il suit que si, en général, les substances composées qui cristallisent sous deux formes, en offrent toujours une qui appartient au système du prisme droit rectangulaire, les métaux dimorphes rentrent toujours, par l'une de leurs formes, dans le système hexagonal.

» Les oxydes, les sulfures dimorphes, en général, les substances à com-

position peu complexe, peuvent rentrer dans les deux cas; ainsi le protoxyde et le bisulfure de cuivre, le sesquioxyde de fer se rangent dans le cas que je viens de signaler, tandis que d'autres composés oxydés

$$H^2O^3, AzO^5, Sfe, ZiO^2, \text{etc.},$$

corroborent l'opinion de M. Raulin.

» Mais, je le répète, le mode de dimorphisme des métaux est tellement net, tellement tranché, qu'il n'admet aucune exception, et les cas de dimorphisme qui restent à constater parmi les métaux seront tous compris dans le système cubique, le système rhomboédrique et le système prismatique à base carrée. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur la persistance de la vie dans les membres atteints de la rigidité qu'on appelle* cadavérique; *par* **M. Brown-Séquard.**

(Commissaires, MM. Duméril, Magendie, Flourens.)

« J'ai trouvé récemment que des membres atteints de la roideur qu'on appelle *post-mortem* ou *cadavérique*, peuvent se remontrer parfaitement vivants, c'est-à-dire cesser d'être rigides, réacquérir l'irritabilité musculaire et la sensibilité, et se mouvoir par l'action de la volonté.

» On sait que James-Phillips Kay (*Treatise on Asphyxia*, in-8°; Londres, 1834) avait déjà vu que des membres ayant perdu l'irritabilité musculaire pouvaient la réacquérir par une injection de sang artériel ou veineux. Il y a quelques années, faisant des recherches sur des animaux tués depuis près d'une heure, pour savoir si l'irritabilité musculaire, après avoir disparu complétement dans des membres privés depuis huit ou dix jours de l'action des nerfs cérébro-spinaux, pouvait reparaître sous l'influence d'une injection de sang dans les artères de ces membres; j'ai vu, une fois, les muscles déjà atteints de la roideur qu'on appelle *cadavérique*, cesser d'être roides, et l'irritabilité musculaire revenir.

» J'ai entrepris de nouveau, il y a quelque temps, des recherches de ce genre, et elles m'ont donné, entre autres résultats, ceux qui suivent : sur un cadavre de lapin ou de cochon d'Inde, atteint de rigidité depuis dix à vingt minutes, j'ai coupé l'aorte et la veine cave dans l'abdomen, un peu au-dessus de la bifurcation de ces vaisseaux. Cela fait, à l'aide d'un petit tuyau de plume ou d'un tube en verre, j'ai mis le bout périphérique de ces vais-

seaux en rapport avec l'aorte et la veine cave abdominales d'un animal vivant de même espèce. Le sang de l'animal vivant a circulé alors dans les membres postérieurs du cadavre. Au bout de six à dix minutes, j'ai vu la rigidité disparaître dans ces membres de cadavre, et, deux ou trois minutes après la disparition de la roideur, il y a eu des mouvements quand j'ai excité les muscles ou les nerfs musculaires.

» Il ressort, de cette expérience, que des nerfs et des muscles ayant perdu leur excitabilité peuvent la recouvrer sous l'influence du sang, même après que la rigidité *post-mortem* a existé pendant environ un quart d'heure dans les muscles.

» J'ai obtenu le même résultat d'une autre expérience plus facile que la précédente. Je coupe en deux transversalement un lapin ou un cochon d'Inde, au niveau du bord inférieur des reins, et je ne laisse plus de communication entre la moitié postérieure et la moitié antérieure de cet animal, que par l'aorte et la veine cave. Je lie ensuite l'aorte immédiatement au-dessous de l'origine des rénales. L'irritabilité musculaire diminue peu à peu et fait place à la rigidité, de quinze à quarante minutes après la ligature de l'aorte. Après dix, quinze ou vingt minutes de durée de la rigidité, je lâche la ligature, la circulation se rétablit dans le train postérieur, et j'y vois successivement la rigidité disparaître et les muscles et les nerfs moteurs redevenir excitables.

» Enfin, dans une autre série d'expériences, j'ai cherché si les mouvements volontaires et la sensibilité pouvaient se rencontrer dans des membres ayant eu cette rigidité qui se voit chez les cadavres. Voici comment j'ai opéré : j'ai lié l'aorte immédiatement au-dessous de l'origine des rénales sur des lapins vigoureux. La sensibilité a été perdue en six, huit ou dix minutes dans le train postérieur; deux minutes après, les mouvements volontaires ont cessé; l'irritabilité a duré près d'une heure; la rigidité est survenue de une heure à une heure vingt minutes après la ligature de l'aorte. J'ai laissé durer la rigidité environ un quart d'heure, puis j'ai lâché la ligature de l'aorte. La circulation s'est rétablie dans le train postérieur, et avec le sang l'excitabilité des nerfs moteurs, puis les mouvements volontaires et la sensibilité sont revenus.

» Je conclus de ces recherches :

» 1°. Que les muscles atteints de cette rigidité qu'on trouve chez les cadavres, ne sont pas des muscles morts, et que, s'ils n'ont plus la vie *en acte*, ils ont encore la faculté de vivre;

» 2°. Que des nerfs moteurs et sensitifs, dans des membres où le sang ne

circule plus, ayant perdu tout pouvoir de réagir suivant leurs aptitudes spéciales lorsqu'on les excite, sont capables de réacquérir ces aptitudes par l'action du sang;

» 3°. Que malgré une durée de dix à vingt minutes de la rigidité *post-mortem* ou *cadavérique* dans des membres de Mammifères, ces membres peuvent cesser d'être roides, redevenir irritables, et retrouver, en outre, la sensibilité et les mouvements volontaires. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Seconde Note sur la saccharimétrie; par* **M. Dubrunfaut.** (Extrait.)

(Renvoi à une Commission formée de la réunion de toutes celles qui ont été nommées dans le courant de l'année pour des communications relatives à la saccharimétrie, Commission qui se trouve ainsi composée de MM. Biot, Chevreul, Pelouze, Boussingault, Babinet, Regnault, Balard.)

« ... Le contrôle de la saccharimétrie optique, à l'aide de la fermentation alcoolique, nous avait démontré que l'inversion, appliquée aux jus de betteraves, donnait des résultats inexacts toutes les fois que ces jus offraient un coefficient d'inversion qui s'écartait notablement du coefficient du sucre pur. Ce fait, et quelques autres que nous aurons l'occasion de faire connaître, avaient justifié pour nous le jugement porté sur l'inversion dans notre Note du 17 février. Néanmoins ces éléments de conviction, qui étaient suffisants pour nous, nous ont paru ne pouvoir être produits dans une controverse scientifique sérieuse. En d'autres termes, nous avons cru devoir rechercher la cause des anomalies qu'offraient les jus de betteraves soumis à l'inversion, avant de citer ce fait étrange et inexpliqué à l'appui de notre jugement.

» L'occasion vient de se présenter de faire quelques travaux sur des racines qui offrent l'anomalie en question à un degré suffisant pour en faire l'objet d'une étude; cependant elles sont loin d'offrir le maximum d'anomalie qu'on rencontre dans les nombres de M. Clerget, car pour ces betteraves, l'appréciation vraie du sucre cristallisable opérée par la fermentation donne, avec l'appréciation saccharimétrique faite avec l'inversion, une différence de 5 pour 100.

» Nous nous bornerons, pour aujourd'hui, à donner sur ce travail, qui est en voie d'exécution, les résultats principaux auxquels nous sommes arrivé.

» Les betteraves contiennent, ainsi que l'a déjà signalé M. Rossignon, des quantités variables d'asparagine, dont le mode de production inconnu est sans doute soumis à l'influence de la végétation dans le sol ou hors du sol, ou peut-être même aux procédés de conservation.

» L'asparagine pure possède un pouvoir rotatoire notable, quoique M. Pasteur déclare n'avoir pu la mesurer à la température de 25 degrés. En effet, 28 grammes d'asparagine cristallisée, dissoute dans l'eau pure, de manière à donner un litre de volume, ont donné, sous une couche de $\frac{1}{2}$ mètre, une rotation égale à 5 millièmes de millimètre de cristal de roche.

» Cette solution, mise en présence des alcalis, ne nous a point paru subir de modification dans sa rotation.

» Soumise à l'influence des acides, sa rotation passe à droite, ainsi que l'a observé M. Pasteur, et elle devient alors égale à 17,5 millièmes de millimètre de cristal de roche. Ces nombres, que nous n'avons observés qu'une fois, et avec des produits dont la pureté ne nous était pas parfaitement garantie, ont besoin d'être revus; mais ces changements exerceront peu d'influence sur les conséquences que nous avons à en tirer.

» L'asparagine subit, sous l'influence des acides, la susdite inversion immédiatement au moment du mélange, et il suffit de 1 équivalent d'acide pour la produire entièrement.

» Des fractions d'équivalent d'acide ont paru produire des déplacements du plan de polarisation proportionnels aux quantités d'acide ajoutés.

» En chauffant le mélange à 100 degrés, l'effet ne change pas, et l'asparagine ne paraît nullement modifiée, car la solution saturée par une base reproduit l'asparagine avec ses propriétés caractéristiques.

» La modification produite sur la rotation de l'asparagine par les acides est certainement le résultat d'une combinaison chimique en proportions définies dans laquelle l'asparagine, qui cependant rougit le tournesol, joue le rôle de base. Nous croyons avoir obtenu, cristallisée, une combinaison de ce genre avec l'acide sulfurique.

» D'après quelques données qui nous sont propres, nous croyons que l'asparagine peut se trouver dans les betteraves jusqu'à la dose énorme de 2 à 3 pour 100.

» La rotation à gauche de cette substance, son inversion à droite sous l'influence des acides, actions qui, dans les mêmes conditions, sont exactement inverses de celles du sucre cristallisable, doivent être prises en considération pour le dosage du sucre dans les divers cas où on la rencontre,

puisque dans l'inversion elle a pu faire commettre à ceux qui ont employé ce procédé des erreurs très-considérables (1).

» La présence de l'asparagine dans les jus de betteraves en proportions plus ou moins considérables, devra également être prise en considération dans la fabrication du sucre, où elle viendra donner une nouvelle valeur et de nouvelles explications au travail alcalin à l'exclusion de certaines théories qu'on a voulu faire prévaloir. Ainsi la production de l'ammoniaque dans le travail des sucreries ne sera pas étrangère à la présence de l'asparagine qui se trouve là dans des conditions à pouvoir se transformer en acide aspartique et en ammoniaque.

» L'asparagine et l'acide aspartique ne pourront-ils pas se rencontrer dans les sucres et les sirops de betteraves et troubler encore les résultats des essais saccharimétriques? C'est une question que nous nous réservons d'étudier ultérieurement.

» Nous devons signaler encore l'intérêt qui s'attache à reconnaître avec soin si les betteraves contiennent de l'acide malique ainsi que MM. Payen et Braconnot l'ont annoncé; car cet acide, ayant un pouvoir rotatoire appréciable, pourrait jouer un rôle dans les appréciations de saccharimétrie optique des betteraves.... »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la solubilité du phosphate de chaux dans le sucrate de chaux.* (Note de **M. A. Bobierre.**)

(Commission des sucres.)

« Des essais effectués dans le but de rechercher les causes de solubilité des phosphates calcaires, au sein des résidus de raffineries, m'ont permis de constater que le sucrate de chaux favorise cette solubilité d'une manière notable.

» Voulant contrôler cette observation, j'ai pris du phosphate de chaux des os précipité par l'ammoniaque $PhO^5, 3CaO$. Je l'ai parfaitement lavé, calciné et pulvérisé, et je l'ai mis en contact avec une dissolution de sucrate d'une concentration moyenne. La même expérience a été effectuée au moyen de phosphate gélatineux. Dans les deux cas et à la température ordinaire, une partie du phosphate est entrée en dissolution au bout d'une

---

(1) L'asparagine est sans doute abondamment répandue dans l'organisation végétale; ainsi nous avons pu récemment en constater la présence dans les tubercules de dahlias et de topinambours, et dans le chiendent, où elle se trouve associée à l'inuline.

heure environ. La solution a été plus considérable dans le flacon où j'avais placé le phosphate hydraté.

» En filtrant le sucrate de chaux mis en contact avec le phosphate, évaporant le liquide et l'incinérant, on obtient une masse blanche, qui, traitée par l'acide azotique, et enfin par l'ammoniaque, abandonne facilement le phosphate de chaux dissous, sous forme de flocons transparents.

» J'ai cru devoir signaler ce fait peu important par lui-même, mais qui se rattache à une question ayant un intérêt d'actualité. »

M. Werner, directeur de l'Institut orthopédique de Kœnisberg, soumet au jugement de l'Académie une série de propositions sur l'*orthopédie*, propositions extraites d'un grand travail qu'il avait eu l'intention de présenter au concours pour le prix proposé en 1834, mais qui ne put être terminé en temps utile.

(Commissaires, MM. Serres, Velpeau, Lallemand.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet, au nom de *M. le Ministre des Affaires étrangères*, un projet de traité entre la France et le Portugal pour la *garantie réciproque de la propriété littéraire et artistique;* M. le Ministre exprime le désir qu'une Commission formée de Membres des cinq Académies prenne connaissance du projet en question et lui fasse connaître les observations qu'elle pourrait avoir à faire sur ce document.

MM. Arago et Thenard sont désignés par l'Académie des Sciences pour faire partie de cette Commission.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce accuse réception d'un exemplaire du Rapport fait à l'Académie dans la séance du 28 avril dernier, sur les recherches de *M. Grange*, relatives aux *causes du crétinisme et du goître*, et aux moyens d'en préserver les populations.

M. Flourens présente, au nom de l'Académie des Sciences de Madrid, le premier volume des *Mémoires* de cette Académie, et un *Résumé* de ses travaux pendant l'année 1849-1850.

M. le Maire de Pithiviers demande que l'Académie veuille bien lui faire connaître le nombre des Membres qui seraient dans l'intention d'as-

sister à l'inauguration de la statue de *Poisson,* outre ceux qu'elle a elle-même désignés, afin que l'on puisse prendre d'avance les dispositions nécessaires pour leur réception.

MM. Thenard et **Biot** expriment à cette occasion le regret de ne pouvoir, à raison de leur état de santé, assister à cette cérémonie.

MÉTÉOROLOGIE. — *Halos et parhélies observés à Vendôme les* 5 *et* 6 *juin* 1851; *par* **M. E. Renou.** (Extrait d'une Lettre à *M. Faye.*)

« J'ai eu l'honneur d'adresser l'an dernier à l'Académie quelques observations de halos et de parhélies, faites à Vendôme au commencement de 1850. Depuis, j'ai observé un certain nombre d'apparitions analogues, mais je n'ai eu que ces jours passés l'occasion de prendre des mesures; on en possède si peu, que j'ai cru faire une chose utile en consignant dans le tableau ci-dessous les distances angulaires prises au sextant entre le centre du Soleil et le milieu des parhélies, ainsi que quelques mesures relatives au halo circonscrit, dit quelquefois *halo elliptique.*

TEMPS MOYEN de Vendôme.	HAUTEUR du Soleil.	DISTANCES des parhélies au Soleil.	OBSERVATIONS.
1851.			
Juin 5. Matin.			
	20°30′	23°.18′	Le 5 juin, la température a varié de 6°,7 à 20°.3; le vent, du nord-nord-est à l'ouest-sud-ouest. Le cirro-stratus dans lequel se produisaient les parhélies venait assez vite à 7 heures du matin du O. 15° S., et à 7 heures du soir du O. 12° N. La hauteur du baromètre à 9 heures du matin, 751,59 (altitude 85m,7).
	21.27	23.18	
	22. 0	23.47	
	23.10	23.45	
	26.22	24.13	
	29.45	25.10	
	30.48	25.18	
	40.50	28. 0	
	41.30	27.56	
8h.42m.........	44.40	29.33	
9. 5.........	47.20	31.26	
9.10.........	48.30	31.42	
Juin 6. Matin.			
7.11.........	28.30	24.40	Le 6, la température a varié de 8°,8 à 20 degrés, le vent faible ouest-sud-ouest; les cumulus ouest-sud-ouest; les cirrus ouest. La hauteur du baromètre à 9 heures du matin, 756,62.
	29.40	24.43	
	30.45	24.37	

» Le 5 juin on voyait, en même temps que les parhélies, le halo circonscrit. Ce phénomène a commencé insensiblement par un simple aplatissement du halo ordinaire à sa partie supérieure; vers $8^h\ 15^m$, on voyait deux longues branches, deux espèces de quarts de cercle enveloppant les parhélies, et descendant au niveau de la partie inférieure du halo de 22 degrés; la distance des extrémités de ces arcs au Soleil était, à $8^h\ 53^m$, de 30° 35'. Vers 9 heures, le halo circonscrit était complet; on reconnaissait sans peine que ce n'était point une ellipse. Les points où il s'éloigne le plus du halo de 22 degrés, sont à 45 degrés de part et d'autre du point le plus bas. J'ai trouvé, pour distance de points extrêmes au Soleil, à $9^h\ 50^m$; 26° 15'; et à $9^h\ 53^m$, 26° 32'. A $8^h\ 40^m$ ou 45^m le halo passe par les parhélies; plus tard, les parhélies, qui auparavant étaient intérieurs, deviennent extérieurs à ce halo. Enfin les parhélies disparaissent vers $9^h\ 30^m$, et le halo circonscrit vers 10 heures.

» Le 9 mai j'ai observé, à 9 heures du matin, un halo avec des parhélies munis de queues de 6 ou 7 degrés au moins, et le soir, à 10 heures, deux parasélènes. C'est ce même jour que M. de Launay observait à Valence un halo si remarquable (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, du 12 mai 1851).

» Le 19, depuis 7 heures du matin jusqu'à 10 heures, on voyait un halo de 22 degrés, d'un éclat extraordinaire, avec deux parhélies fort beaux et le cercle parhélique complet; ces apparences sont restées visibles jusque vers $10^h\ 15^m$, par une hauteur du Soleil de 55 degrés. C'est la plus grande hauteur, que je sache, à laquelle on ait jamais observé des parhélies; leur distance au bord du halo me paraissait être, à 10 heures, de 10 à 12 degrés. Je regrette vivement d'avoir été éloigné de Vendôme, et de n'avoir pu mesurer cet angle; mais ceux du tableau précédent, malgré des discordances inévitables en pareil cas, me paraissent démontrer suffisamment que l'écart des parhélies avec la hauteur suit la loi que le calcul indique. »

PHOTOGRAPHIE. — *Note relative à un travail de* M. Niepce *intitulé :* Extrait d'un Mémoire sur une relation existant entre la couleur de certaines flammes colorées avec les images héliographiques colorées par la lumière; *par* **M. Edmond Becquerel.** (Extrait par l'auteur.)

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie deux Mémoires relatifs à la préparation d'une surface impressionnable à la lumière et capable de reproduire le spectre solaire avec ses nuances diverses, ainsi que les images

colorées de la chambre obscure. Cette préparation peut être faite, soit par simple immersion dans un liquide contenant un chlorure capable de céder une portion de son chlore, ou même renfermant du chlore libre (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXII, page 451, février 1848), soit à l'aide de la pile en faisant arriver, par l'action de l'électricité, le chlore à la surface d'une lame d'argent ou de plaqué (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXV, page 447). Ces deux Mémoires ont été l'objet d'un Rapport favorable fait par M. Regnault devant l'Académie (*Comptes rendus*, tome XXVIII, page 200).

» M. Niepce, dans la dernière séance de l'Académie, ayant présenté un travail dans lequel se trouvent mentionnés quelques-uns des faits déjà publiés avant lui, il me permettra, je l'espère, de compléter ici la citation qu'il fait de mes expériences.

» ..... D'après le premier Mémoire déjà cité, j'ai montré, non pas qu'une lame de plaqué *plongée dans une solution de bichlorure de cuivre, en même temps qu'on la rend positive se chlorure et devient susceptible de se colorer*, mais qu'elle produit ce résultat, même par simple immersion, sans l'action de la pile. Bien plus, j'ai fait usage des bichlorures de cuivre, de fer, etc., des hypochlorites de soude, de chaux, etc. Ainsi j'ai varié les dissolutions dans lesquelles on plonge les lames métalliques. Mais ce qui appartient à M. Niepce, c'est d'avoir pensé qu'en modifiant les bains liquides, et en employant des chlorures qui donnent des flammes colorées, la couche impressionnable donne parmi les différentes nuances une teinte prédominante de même nuance que celle de la flamme colorée par le chlorure.

» Je ferai observer qu'en dehors de toute question théorique, c'est précisément pour éviter la prédominance de telle ou telle nuance sur la surface sensible quand on fait varier les circonstances de sa préparation, prédominance que j'avais déjà remarquée (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXII, page 454), que j'ai substitué au procédé de l'immersion le mode de préparation à la pile; j'ai pu, dès lors, atteindre le but que je me proposais, d'avoir une surface sur laquelle se peignent également bien toutes les nuances lumineuses.

» M. Niepce parle aussi de l'action de la chaleur et de l'humidité.... Si l'on veut se reporter à la page 454 du tome XXV des *Annales de Chimie et de Physique*, on trouvera exposé en détail le procédé du recuit des lames; du reste, j'en ai rendu témoin M. Niepce, quand il m'a prié de lui faire voir la préparation des lames impressionnables, au laboratoire du Muséum d'histoire naturelle. En outre, M. Regnault (*Comptes rendus*, tome XXVIII,

page 205), dans son Rapport à l'Académie, a parlé de la modification si singulière que subit la couche photo-chromatiquement impressionnable, lorsqu'on élève sa température. Je pense que le peu de développement que M. Niepce a pu donner dans les *Comptes rendus* à l'extrait de son Mémoire, ne lui a pas permis d'indiquer ce que j'avais fait à ce sujet. Quant à ce qui concerne l'humidité, on trouvera (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXV, page 448) cette indication que le chlore *sec* ne donne que de forts mauvais effets.

» Enfin, je me bornerai à citer un dernier résultat signalé par M. Niepce, résultat qui est peut-être lié à la manière dont il se rend compte de ces phénomènes, mais qui se trouve en désaccord avec les faits observés jusqu'ici. M. Niepce dit que le chlorure d'argent pur, ainsi que d'autres sels d'argent (*Comptes rendus*, 2 juin 1851, page 837), ne donnent aucune couleur. Pour ce qui est des autres composés d'argent, j'ai déjà montré qu'ils n'ont donné jusqu'ici aucun effet de ce genre; mais, quant à ce qui concerne le chlorure, c'est précisément les couleurs faibles, il est vrai, mais cependant appréciables, que prend ce composé dans des conditions particulières, comme l'ont observé les premiers MM. Seebeck et Herschel, qui m'ont conduit en 1848 à la reproduction des images colorées de la chambre obscure. (*Comptes rendus*, tome XXVIII, page 203, et *Annales de Chimie et de Physique*, tome XXII, page 452.) »

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* **M. Annibal de Gasparis.** (Communiquée par **M. Le Verrier**.)

« Naples, 26 Mai 1851.

» J'ai encore une fois le bonheur de vous écrire pour vous annoncer la découverte que j'ai faite d'une nouvelle planète, dans la soirée du 23 courant. A en juger par son mouvement, elle appartient à la famille déjà très-nombreuse des astéroïdes. Son apparence est celle d'une étoile de 9e grandeur. Voici les observations que j'en ai faites au cercle méridien :

	Temps moyen de Naples.	Ɑ app.	δ app.
	h m s	h m s	° ′ ″
1851. Mai 24	11.51.23,3	15.59.15,45	— 13.31.16,8
25	11.47.27,1	15.58.15,59	— 13.33.27,3

» Les étoiles de comparaison sont 111 et 218, Piazzi, heure 15.

» *Nota*. La planète dont M. Annibal de Gasparis annonce la découverte,

est celle que M. Hind avait découverte à Londres quelques jours auparavant. La nouvelle ne pouvait en être parvenue à M. de Gasparis, au moment où il écrivait. »

M. **Bouglinval** présente une Note sur des ossements de *Guanches* apportés par lui de Ténériffe en 1842 et provenant en grande partie de fouilles qu'il avait dirigées lui-même.

(Commissaires, MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

M. **Faure** adresse, de Fumay (Ardennes), une Note sur un projet pour la *dessiccation des bois employés dans l'ébénisterie et la marqueterie, au moyen d'une machine pneumatique.*

M. Faure fait remarquer que, pour ces bois, la conservation de la couleur est une circonstance importante, et que les procédés de dessiccation au moyen de la vapeur, convenables peut-être pour d'autres bois, ne sont pas applicables pour ceux-ci : il pense que les frais d'établissement d'un appareil convenable n'augmenteraient pas le prix du produit prêt à être employé, le prix du récipient ne devant pas excéder les frais d'emmagasinage et l'intérêt du capital pendant le temps nécessaire pour la dessiccation naturelle.

M. **Gaïetta** adresse deux Notes faisant suite à ses précédentes communications.

M. **Viau** envoie une nouvelle addition à son Mémoire sur un moteur destiné à remplacer la machine à vapeur.

M. **Brachet** présente des réflexions sur les douleurs qui accompagnent dans nos pays le travail de l'accouchement.

M. **Deryau** prie l'Académie de vouloir bien faire examiner une Note qu'il lui adresse concernant certains phénomènes astronomiques.

M. Babinet est prié de prendre connaissance de cette Note et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés, l'un
Par M. **Brachet**, l'autre
Par M. **Roger**.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851 ; n° 21 ; in-4°.

Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France; par M. l'abbé D. DUPUY; 4e fascicule; in-4°.

Théorie des oscillations du baromètre et recherche de la loi de la variation moyenne de la température avec la latitude; par M. EMMANUEL LIAIS. Paris, 1851 ; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 16 ; 31 mai 1851 ; in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXXII; nos 4 à 6; 2e semestre 1850; in-8°.

Recueil des travaux de la Société médicale du département d'Indre-et-Loire; 2e série; 2e semestre 1850; in-8°.

Annales forestières; 10e année; tome X de la collection. Nouvelle série, tome Ier, n° 5; mai 1851 ; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 11 ; 1er juin 1851 ; in-8°.

L'ecclisse solare... *Observation de l'éclipse solaire totale du 8 juillet 1842; par* M. L. MAGRINI. Milan, 1843; broch. in-8°.

Sulla... *Sur les courants électriques telluriques;* 1re partie; *par* le même. Milan, 1845; broch. in-8°.

Sulla tromba... *Sur la trombe qui a ravagé le parc de Monza le 13 mai 1846; par* le même. Milan, 1847; broch. in-8° avec figures.

Risposta... — Replica... *Réponses de* M. MAGRINI *aux considérations présentées par* M. J. BELLI, *sur les trombes de terre et de mer.* Milan, 1847; 2 broch. in-8°.

Sopra... *Sur un mode particulier de polarisation des condensateurs; par* le même. Milan, 1851 ; broch. in-4°.

Osservazioni... *Observations et nouvelles expériences concernant un phénomène électrique signalé par* M. DU BOIS-REYMOND; *par* le même. Milan, 1850; broch. in-4°.

Epatitide... *Hépatite et autres affections inflammatoires de la cavité abdominale; par* M. ROBERT MAUNOIR. Rome, 1851 ; broch. in-8°.

Experimental... *Recherches expérimentales d'électricité; par* M. MICHEL FARADAY. Londres, 1851; broch. in-4°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 185.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 760.

Le Magasin pittoresque; mai 1851; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 22.

Gazette des Hôpitaux; n°s 61 et 62.

Moniteur agricole; 4e année; n° 29.

La Lumière; n° 17.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 22; in-4°.

Des charges de l'agriculture dans les divers pays de l'Europe; par M. MAURICE BLOCK. Paris, 1851; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours au prix de Statistique.)

Du mode de propagation du choléra et de la nature contagieuse de cette maladie; relation médicale de l'épidémie de choléra qui a régné pendant l'année 1849 *à Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir); par* M. le Dr BROCHARD. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Description générale des phares et fanaux, et des principales remarques existant sur le littoral maritime du globe, à l'usage des navigateurs; par M. COULIER; 9e édition. Paris, 1850; 1 vol. in-12.

De l'appareil du sens génital des deux sexes dans l'espèce humaine et dans quelques Mammifères, au point de vue anatomique et physiologique; par M. le Dr KOBELT; *traduit de l'allemand, par* M. le Dr H. KAULA. Strasbourg-Paris, 1851; in-8°.

Résumé des observations thermométriques et barométriques faites à l'observatoire de Genève et au grand Saint-Bernard pendant les dix années, 1841 *à* 1850, *suivi de tables hypsométriques calculées d'après la formule de* BESSEL; *par* M. E. PLANTAMOUR. Genève, 1851; broch. in-4°.

Cinq Notices réunies présentées à MM. les Membres des Jurys des Expositions françaises de 1834, 1839, 1844 *et* 1849, *et de l'Exposition universelle de Londres en* 1851; *par* M. CHARRIÈRE. Paris, 1851; broch. in-8°.

Études physiologiques sur la théorie de l'inflammation; par M. J.-L. BRACHET. Lyon, 1851; broch. in-8°.

De l'organisation de la pharmacie en France, considérée dans ses rapports avec la propagation des sciences d'application; par M. DORVAULT. Paris, 1851; broch. in-8°. (Extrait de l'*Union médicale;* mai 1851.)

Observations de M. ANTOINE D'ABBADIE, *sur des communications faites par le Secrétaire général de la Commission centrale de la Société de Géographie, à la séance du 7 mars 1851, et relatives au cours du Nil et aux lacs de l'Afrique centrale;* broch. in-8°.

Notice sur les dépôts situés, dans le bassin de Paris, entre la craie blanche et le calcaire grossier; par M. ED. HÉBERT; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France;* 2e série; tome V; séance du 5 juin 1848.)

Notice sur les fossiles tertiaires du Limbourg et sur ceux de la couche à Ostrea cyathula, LAM., *du bassin de Paris; par* le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Bulletin;* tome V; séance du 16 avril 1849.)

Note sur des fossiles du crag recueillis au bosc d'Aubigny (*Manche*); *par* le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Bulletin;* séance du 18 juin 1849.)

Aperçu géologique sur la succession et le mode de formation des couches éocènes du bassin de Paris; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Bulletin;* séances de la réunion extraordinaire à Épernay, du 23 septembre au 2 octobre 1849.)

Sur l'âge des sables marins de Bracheux et des lignites du Soissonnais; par le même; ½ feuille in-8°. (Extrait du *même Bulletin;* tome VII; séance du 18 mars 1850.)

Conseils aux cultivateurs de la Loire-Inférieure sur le choix, l'achat et l'emploi des engrais, suivis de la législation préfectorale promulguée par M. GAUJA, Préfet de la Loire-Inférieure; *par* M. ADOLPHE BOBIERRE. Nantes, 1851; broch. in-12.

Journal d'Agriculture pratique et de jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome II; 20 mai et 5 juin 1851; nos 10 et 11; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 6; juin 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 15; tome IV; 5 juin 1851; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 JUIN 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Pouillet** rend compte à l'Académie de la solennité qui a eu lieu à Pithiviers pour l'inauguration de la statue de *Poisson*.

M. **Biot** donne lecture du discours qui a été prononcé par la Commission chargée de représenter l'Académie dans cette occasion.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Statistique de l'année 1851.

MM. Ch. Dupin, Mathieu, Boussingault, de Gasparin et Rayer réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur l'application de la télégraphie électrique à la ville et à la banlieue de Paris* (2e partie); *par* M. Aristide Dumont. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

« Jusqu'ici, quand il a été question d'appliquer la télégraphie électrique dans l'intérieur des villes, on a été entraîné à des dépenses considérables par le mode de conducteur que l'on a employé. Le plus souvent on s'est servi d'un conducteur souterrain et composé d'un fil de cuivre contenu dans une première enveloppe de *gutta-percha,* renfermée elle-même dans un ou plusieurs tuyaux métalliques. Après plusieurs essais, j'ai reconnu qu'il y aurait de grands avantages à substituer à ces conducteurs souterrains des *fils suspendus à grande portée.*

» On sait que dans le système actuel de construction des télégraphes électriques les points d'appui sont distants de 50 mètres seulement. J'ai augmenté beaucoup cette portée et l'ai étendue sans difficulté jusqu'à 500 et même 600 mètres. Ce fait a été démontré par l'expérience faite récemment en établissant les fils électriques d'essai sur une longueur de 2 500 mètres environ, le long des boulevards de Paris, entre le passage Jouffroy et le palais de l'Assemblée-Législative. Pour établir cette ligne, j'ai adopté les portées suivantes : 1° du passage Jouffroy à la rue Lepelletier, portée de 300 mètres; 2° de la rue Lepelletier à la rue de la Paix, 500 mètres; 3° de la rue de la Paix au Garde-Meuble, diverses portées variant entre 150 et 300 mètres; 4° enfin du Garde-Meuble à l'Assemblée, une seule portée de 600 mètres. Les flèches de ces différents fils ont varié entre $\frac{1}{40}$ et $\frac{1}{50}$ de la portée. Les frais d'établissement ne se sont élevés qu'à 500 francs par kilomètre. Les fils pesant 25 à 30 grammes par mètre me paraissent les plus convenables, tant pour la facilité de la pose que pour la plus grande résistance qu'ils présentent.

» Depuis que ces fils à grande portée sont en place, ils n'ont éprouvé aucune perturbation sensible par dilatation ou par contraction. Les vents les plus violents n'ont eu aucune action sur eux, ce qui provient probablement de la grande égalité de tension qui existe dans toutes leurs parties. Ils ont servi à transmettre des dépêches d'essai pendant un mois; les perturbations provenant de l'électricité atmosphérique n'ont pas été plus grandes que sur les télégraphes ordinaires.

» Ces fils à grande portée me paraissent pouvoir aussi être employés avec avantage dans les pays de montagnes où l'on pourrait se procurer facilement des points d'appui suffisamment élevés pour accroître les flèches et les placer dans de bonnes conditions de résistance. Je crois qu'il serait pratiquement possible d'augmenter les portées jusqu'à 1 200 et même 1 500 mètres, et de se rapprocher ainsi du tiers de la limite de portée indiquée par les formules théoriques généralement admises. Dans de pareilles conditions, les télégraphes électriques seraient d'un établissement moins coûteux; ils seraient moins exposés aux attaques de la malveillance, et pourraient être établis dans toutes les directions, sans qu'on fût astreint, comme aujourd'hui, à suivre le tracé des routes ou des chemins de fer; enfin la dispersion de l'électricité serait bien moindre, les points d'appui étant de vingt à trente fois moins nombreux qu'ils ne le sont aujourd'hui. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie de la famille des Polygalinées* (Polygalées *et* Trémandrées), *et de la famille des Plantaginées* (Littorella *et* Plantago); *par* **M. Payer.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« Le groupe des Polygalinées de M. Ad. Brongniart comprend les deux petites familles des Polygalées et des Trémandrées. Au premier abord, ces deux petites familles ont peu d'analogie. Dans l'une, en effet, la fleur est irrégulière, les pétales sont souvent réduits à trois et inégaux; les étamines sont au nombre de huit et réunies par leur base, l'ovaire est surmonté d'un style et d'un stigmate; dans l'autre, au contraire, la fleur est régulière, les pétales sont toujours en même nombre que les sépales, et les étamines en nombre double et distinctes; l'ovaire est surmonté de deux styles et de deux stigmates. Néanmoins ces deux familles sont très-voisines; toutes leurs différences ne sont dues qu'à des modifications ultérieures résultant d'avortements ou de développements inégaux; à l'origine la symétrie est identique, et l'on peut dire que les *Polygalées ne sont que des Trémandrées irrégulières*.

» Que l'on compare, en effet, le *Polygala speciosa* et le *Tremandra verticillata;* dans tous deux cinq sépales apparaissent successivement et se disposent en préfloraison quinconciale; cinq pétales alternes se montrent ensuite et simultanément; les étamines sont sur deux verticilles qui naissent

l'un après l'autre, l'interne opposé aux sépales d'abord, l'externe opposé aux pétales ensuite : seulement, tandis que les cinq étamines de chaque verticille se développent dans le *Tremandra*, une étamine de chaque verticille avorte dans le *Polygala* (l'étamine supérieure dans le verticille opposé aux sépales, l'étamine inférieure dans le verticille opposé aux pétales); mais sa place reste inoccupée et la symétrie n'est nullement dérangée. De même, tandis que tous les pétales se développent également dans le *Tremandra*, le pétale inférieur, au contraire, dans le *Polygala* prend un accroissement énorme comparativement aux quatre autres qui restent très-petits, et constitue ce qu'on appelle la *carène*. Quant au pistil, il est plus facile d'en exposer les évolutions successives que d'en déterminer la nature avec certitude. Dans le *Tremandra verticillata*, par exemple, on observe d'abord aux extrémités du réceptacle deux petits mamelons qui sont les rudiments des styles; puis, tandis que ces mamelons s'allongent, on voit se former à la base de chacun d'eux une petite fossette qui, en grandissant, devient une loge de l'ovaire. Ces deux fossettes sont séparées entre elles par une cloison au sommet de laquelle naît de chaque côté un ovule (1). Mais comment s'accroissent ces styles et cette cloison? Est-ce par le développement simultané de toutes ses parties, ou bien est-ce de haut en bas, comme M. Schleiden prétend que cela se passe dans tous les organes appendiculaires, ou de bas en haut, comme il prétend que cela a lieu dans tous les organes axilés? Pour l'accroissement de la cloison, la question est facile à résoudre, car on a un point de repaire, l'ovule. Or, comme l'observation montre que l'ovule est d'autant plus éloigné du fond de la loge que l'ovaire est plus âgé, il faut nécessairement en conclure que la cloison s'accroît de haut en bas. Est-ce une raison pour en conclure, d'après la règle de M. Schleiden, que la cloison fait partie d'un système appendiculaire? C'est ce que j'examinerai plus tard dans mes généralités. Pour l'accroissement des styles, la question est insoluble dans le *Tremandra verticillata;* mais elle ne l'est point dans le *Polygala speciosa*. Le sommet du style, en effet, dans cette plante, a des caractères particuliers, et comme ces caractères se retrou-

(1) Il semblerait donc que le pistil se compose de deux parties, une partie axile, l'ovaire, et une partie appendiculaire, le style et le stigmate, la partie appendiculaire formant au-dessus de la partie axile et de ses compartiments une sorte de coupole, comme on voit dans la figue l'involucre former un dôme au-dessus de l'ouverture de la cavité du réceptacle, comme on voit également dans certaines Composées le réceptacle commun se creuser d'un grand nombre de cavités florifères dont le bord produit une écaille.

vent dès l'origine, on est forcément conduit à admettre que c'est ce sommet qui apparaît d'abord, et que, par conséquent, l'accroissement du style a lieu de haut en bas, comme pour la cloison.

» Dans les Polygalées, comme dans les Trémandrées, la primine s'allonge vers l'exostome, de façon à constituer un faux arille que M. Planchon a indiqué dans les *Polygala*. Elle s'allonge, en outre, vers la chalaze dans le *Tetratheca hirsuta,* en une queue qui s'enroule sur elle-même. Enfin, dans les *Polygala,* les papilles stigmatiques, au lieu de recouvrir la face interne du sommet du style, comme cela a lieu dans la plupart des plantes, en tapisse, au contraire, une portion externe.

» La famille des Plantaginées est rangée par M. Adolphe Brongniart dans la classe des Verbeninées, avec les Labiées et les Verveines. Mais, comme les évolutions des fleurs de ces deux familles sont très-différentes de celles des Plantaginées, j'ai préféré donner isolément l'organogénie de ces dernières, et renvoyer l'organogénie des Labiées et des Verveines à la partie de ces Mémoires qui comprendra les Aspérifoliées et les Sélaginoïdées avec lesquelles elles présentent plus d'analogie.

» L'inflorescence de toutes les Plantaginées est un épi; seulement, tandis que dans les *Plantago* toutes les fleurs sont similaires et hermaphrodites, dans les *Littorella* les fleurs sont hétérogènes. La fleur terminale seule est mâle et offre, comme dans les *Plantago,* quatre sépales (deux à droite et deux à gauche de la dernière bractée qui est stérile), quatre pétales alternes, quatre étamines opposées aux sépales et un ovaire à deux loges (une à droite et l'autre à gauche de la bractée mère); les fleurs latérales sont femelles et ne se composent, outre les deux bractées secondaires qui les accompagnent, que d'une sorte de sac qui enveloppe le pistil et qui a les plus grands rapports, par sa forme et son mode de développement, avec ce qu'on appelle l'*utricule* dans les *Carex.*

» Lorsqu'on suit les évolutions de ces fleurs, on observe que l'ordre d'apparition des organes a lieu de l'extérieur vers l'intérieur; il est, comme disent les physiologistes, *centripète:* le calice d'abord, puis la corolle, les étamines, et enfin le pistil. A l'origine, les pétales sont libres; plus tard, ils sont réunis. Si ces pétales s'arrêtaient dans leur développement, la corolle, au lieu d'être monopétale, serait polypétale. Que conclure de là? Que les fleurs polypétales sont moins élevées en organisation que les fleurs monopétales, et que M. Adrien de Jussieu a eu raison de mettre en tête de

sa classification les monopétales? Que la théorie de M. Geoffroy-Saint-Hilaire sur les inégalités de développements s'applique ici parfaitement, et que les fleurs polypétales sont, pour employer des expressions consacrées, *des arrêts de développement* des fleurs monopétales? Ce sont là des questions fort importantes que je discuterai ultérieurement; je me borne aujourd'hui à constater que ce n'est pas par la soudure des pétales que la corolle devient monopétale. Les parties qui sont libres à l'origine restent toujours libres, et constituent les divisions de la corolle; mais elles sont soulevées par une membrane circulaire qui sort du réceptacle comme certaines coulisses sortent des trappes du plancher dans les théâtres : par conséquent, le développement de cette corolle a lieu de haut en bas.

» Les étamines sont indépendantes de la corolle pendant toute la jeunesse de la fleur; ce n'est guère qu'à l'apparition des membranes de l'ovule, peu de temps avant l'épanouissement, que le cercle réceptaculaire sur lequel se sont développées la corolle et les étamines s'élève et forme une membrane pétaloïde qui continue la corolle et qui porte les étamines; les étamines et la corolle ne se soudent donc pas postérieurement à leur apparition; elles naissent soudées dans une portion de leur étendue.

» Supposons pour un instant que le développement de la corolle et des étamines s'arrête au moment où va sortir du réceptacle cette membrane commune, nous aurons une corolle monopétale avec des étamines libres; l'ovaire sera incomplet. Or c'est précisément ce qui arrive dans la fleur mâle du *Littorella palustris* qui n'est, par conséquent, qu'*un arrêt de développement,* je me sers de l'expression consacrée, de la fleur des *Plantago*. Pour être logique, M. Adrien de Jussieu, qui considère les plantes monopétales comme d'une organisation plus élevée que les polypétales, doit mettre également les plantes à étamines insérées sur la corolle avant les plantes à étamines indépendantes de la corolle.

» Le pistil des Plantaginées diffère peu, à certains égards, du pistil des Polygalées. Dans le *Plantago cynops,* par exemple, l'ovaire est à deux loges comme dans les *Polygala,* tandis que la cavité du style est à une seule. Un ovule s'insère également de chaque côté de la cloison et à son sommet, en sorte qu'il est facile d'en conclure, là comme dans les *Polygala,* que l'ovaire croît de haut en bas. Dans le *Plantago media,* il y a quatre ovules dans chaque loge sur deux rangées; la première paire offre déjà une enveloppe, que la seconde paire commence à peine à paraître. Dans le *Plantago major,* il y a un grand nombre d'ovules, et ils sont d'autant plus jeunes

qu'ils sont plus inférieurs. Ce développement successif des ovules est une nouvelle confirmation que les *ovaires se développent de haut en bas.*

» Dans le *Littorella palustris*, il n'y a jamais qu'un ovule, l'une des loges restant toujours stérile. De plus, la cloison ne persiste point; elle se déchire promptement sur les côtés, de façon à laisser, traversant le milieu de l'ovaire, une sorte de ruban qui se subdivise lui-même parfois en deux cordelettes. Dans le *Plantago coronopus*, les placentas se gonflent comme dans les Ardisiacées autour des ovules, et finissent par former autant de fausses loges qu'il y a d'ovules.

» M. Barneoud prétend avoir vu deux enveloppes à l'ovule; malgré tous mes efforts, je ne suis jamais parvenu à en voir qu'une qui est longtemps très-grande proportionnellement au nucelle qu'elle entoure. L'ovule est à moitié anatrope, et c'est ce qui explique pourquoi l'embryon est parallèle au plan de l'ombilic. »

CHIMIE. — *Mémoire sur les combinaisons des carbonates métalliques avec les carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque; par* **M. H. Sainte-Claire Deville.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Pelouze.)

« En analyse chimique on emploie un grand nombre de réactifs avec lesquels la précipitation des substances métalliques ne s'opère qu'à la condition qu'on se soumettra à quelques prescriptions particulières. Ainsi l'on ne parviendra généralement à précipiter les métaux par les carbonates alcalins qu'autant qu'on ne mettra pas un grand excès de réactif et qu'on fera bouillir longtemps le mélange. Ce fait, qui est encore imparfaitement connu, puisqu'on voit dans tous les Traités de chimie que la plupart des carbonates métalliques sont insolubles dans un excès de carbonates alcalins, mérite pourtant une attention spéciale à cause de ses applications nombreuses dans la science de l'analyse et des erreurs qu'il peut empêcher de commettre. Très-peu de carbonates métalliques, en effet, résistent à l'action dissolvante des carbonates alcalins, si bien qu'on peut obtenir des combinaisons doubles résultant de la réaction mutuelle de ces deux ordres de sels. Comme on le verra, ces combinaisons, fort bien caractérisées, se présentent avec des formes cristallines très-nettes et souvent avec des couleurs remarquables.

» J'ai étudié, sous le point de vue que je viens d'indiquer, les réactions de presque tous les métaux, le fer, le cuivre, le zinc, le cobalt, le nickel,

le chrome, etc. Tous leurs carbonates ont la propriété de former en proportions variées des combinaisons avec les carbonates de soude et de potasse. Je présente, dans mon Mémoire, la composition de tous ces produits. Je ne ferai, dans cet extrait, qu'indiquer les résultats généraux et la méthode d'après laquelle j'ai procédé.

» Les carbonates neutres, les sesquicarbonates et les bicarbonates de soude et de potasse n'agissent pas de la même manière sur les dissolutions métalliques. En particulier, l'emploi des deux dernières espèces de carbonates fournit des sels doubles qui diffèrent entre eux. De plus, les carbonates de soude et de potasse, qui ont une analogie si frappante dans presque tous les cas, ne donnent pas toujours avec les mêmes métaux des combinaisons correspondantes. Les sels de cuivre en sont un exemple : si l'on introduit du carbonate de cuivre dans un mélange des deux sels alcalins, la soude se précipitera presque tout entière, peut-être entièrement, sous forme de cristaux très-brillants d'un carbonate double, tandis que toute la potasse restera en dissolution. Jusqu'ici je n'ai pu produire avec la potasse une combinaison cristallisée analogue à ce carbonate de cuivre et de soude. D'autres métaux donnent lieu à des observations du même genre.

» La méthode générale qui m'a servi à préparer les échantillons de carbonate double que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie est fort simple : elle consiste à verser le sel métallique dans le carbonate alcalin en solution concentrée, lentement et en agitant constamment la liqueur. Ordinairement une portion du précipité se redissout; mais l'autre portion se transforme, d'abord par place, puis entièrement en une masse de cristaux plus ou moins volumineux, et la liqueur laisse déposer peu à peu, en se décolorant, la substance métallique qu'elle contenait. Il semble ainsi que le carbonate double, dès qu'il se forme, devienne insoluble dans le carbonate alcalin aux dépens duquel il s'est produit.

» Les carbonates d'ammoniaque donnent, avec les carbonates de certains métaux, des combinaisons dont quelques-unes ont été étudiées par M. Favre. J'ai réussi à former avec d'autres métaux, et en particulier avec le nickel et le cobalt et les divers carbonates d'ammoniaque, une série de sels dans lesquels l'ammoniaque paraît jouer le même rôle que la soude et la potasse. Du moins, c'est ce qui m'est démontré par quelques-unes de mes analyses qui ne sont pas encore complètes sur ce point. On réussit très-facilement, et en opérant comme je l'ai dit plus haut, à former un carbonate double d'ammoniaque et de cobalt ou de nickel, en mettant des nitrates de ces métaux en contact avec un excès de bicarbonate d'ammoniaque

en vases clos (1). On obtient alors un sel en lames micacées, qui, par sa composition, correspond au sel obtenu dans les mêmes circonstances avec le bicarbonate de potasse. Pourtant le sel de cobalt me semble différent du carbonate de cobalt ammoniacal que M. Favre a aperçu et auquel il croit très-judicieusement devoir attribuer une constitution exceptionnelle dans la série des sels qu'il a étudiés avec détail.

» Plus tard, je compléterai cette communication en décrivant un certain nombre de substances qui se préparent maintenant, mais avec une lenteur telle, qu'elle constitue presque une difficulté dans l'étude de ces carbonates doubles. »

CHIMIE. — *Production de la baryte par le carbonate de baryte sous l'influence de la vapeur d'eau surchauffée; par* **M. V.-A. Jacquelain.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Boussingault, Regnault.)

« Des expériences précises m'ont permis de démontrer (2) que les carbonates de potasse ou de soude perdent une quantité notable d'acide carbonique, lorsque, chauffés au rouge sombre, ils subissent en même temps l'action d'un courant de vapeur d'eau ou d'acide carbonique surchauffés.

» Ces faits bien établis, il m'importait d'obtenir la décarbonatation complète de ces deux sels, en présence de la vapeur d'eau surchauffée, car, cette réaction se vérifiant, il devenait très-probable que j'arriverais à réaliser un phénomène du même ordre pour le carbonate de baryte que l'expérience m'avait signalé comme étant plus stable, à une température élevée, que le carbonate de chaux, et moins stable que ceux de potasse et de soude. A cet effet, j'entrepris une série d'expériences dont voici les principaux résultats numériques.

» Tous les mélanges dont il va être question ont été additionnés d'eau en quantité suffisante pour obtenir seulement des agglomérations sous forme de petits nodules peu cohérents. On déposait ensuite la matière tantôt sur une nacelle de platine placée dans un gros tube de porcelaine de terre réfractaire pour les nos 1, 2, 3, 4, 5, 9; tantôt dans des cylindres en fonte pour les nos 6, 7, 8. Chaque mélange était maintenu au rouge pendant six heures, et traversé en même temps par de la vapeur d'eau engendrée

---

(1) Pour éviter la formation des nouveaux sels oxygénés de M. Frémy.

(2) *Voir* le *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, tome XXX, page 106.

sous la pression atmosphérique ordinaire et circulant avec lenteur, afin d'éviter le transport de l'alcali.

Expérience n° 1.

$65^{gr},0$	$CO^2 NaO$	Décomposition complète. Le mélange renfermait 95 pour 100 du carbonate de soude converti en soude monohydratée. Le reste a été fixé par les parois du vase.
$250^{gr},0$	$CO^2 CaO$	

Expérience n° 2.

$123^{gr},3$	$CO^2 BaO$	Dégagement d'H et de CO^2; demi-fusion du mélange; décomposition de 10 pour 100 du carbonate de baryte employé.
$62^{gr},5$	$CO^2 CaO$	
$7^{gr},5$	C	

Expérience n° 3.

$123^{gr},3$	$CO^2 BaO$	Dégagement d'acide carbonique; demi-fusion du mélange; décomposition de 30 pour 100 du carbonate de baryte employé.
$62^{gr},5$	$CO^2 CaO$	

Expérience n° 4.

$123^{gr},3$	$CO^2 BaO$	Masse légèrement poreuse; décomposition de 50 pour 100 du carbonate de baryte employé.
$125^{gr},0$	$CO^2 CaO$	
$7^{gr},5$	C	

Expérience n° 5.

$123^{gr},3$	$CO^2 BaO$	Masse légèrement poreuse; décomposition de 90 pour 100 du carbonate de baryte employé.
$125^{gr},0$	$CO^2 CaO$	

Expérience n° 6.

$1200^{gr},0$	$CO^2 BaO$	Après six heures de feu, matière blanche poreuse, contenant très-peu de baryte caustique.
$1200^{gr},0$	$CO^2 CaO$	
$200^{gr},0$	C	

Expérience n° 7.

$1200^{gr},0$	$CO^2 BaO$	Pas de décomposition.
$200^{gr},0$	C	

Expérience n° 8.

$1200^{gr},0$	$CO^2 BaO$	Matière blanche poreuse; décomposition de 40 pour 100 du carbonate employé.
$1200^{gr},0$	$CO^2 CaO$	

Expérience n° 9.

$1200^{gr},0$	$CO^2 BaO$	Matière blanche poreuse; décomposition de 88 pour 100 du carbonate de baryte employé.
$1200^{gr},0$	$CO^2 CaO$	

M. Ed. Piot adresse la première livraison d'un atlas de dessins photographiques représentant les monuments de l'Italie.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Despretz.)

MÉDECINE. — *Tableau synoptique présentant la théorie des affections nerveuses qui se montrent sous forme de paroxysmes et plus spécialement de l'épilepsie; par* **M. Marshall Hall.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Andral.)

Suivant l'auteur, les causes de ces maladies sont de nature à agir sur la moelle épinière, et, par son intermédiaire, sur les muscles du cou dont elles déterminent la contraction spasmodique. Il en résulte une compression des veines de cette région et un état de congestion de leurs branches capillaires, congestion qui a pour effet l'engorgement, le ramollissement, la rupture de la substance nerveuse et la production de symptômes de paralysie, d'apoplexie, d'épilepsie, etc.; selon que les lésions sont plus ou moins profondes, les maladies sont continues ou simplement paroxysmales.

Le travail de l'auteur est accompagné d'un tableau synoptique où l'enchaînement de ces divers phénomènes se trouve méthodiquement exposé. Nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici ce tableau.

M. Jullien jeune adresse, d'Aix (Bouches-du-Rhône), la description d'un appareil destiné à prévenir l'asphyxie des individus qui pénètrent dans des lieux dont l'air est impropre à la respiration, dans les foyers d'incendie, etc.

(Commissaires, MM. Piobert, Combes, Seguier.)

M. Ed. Moride adresse un tableau qui contient les résultats des recherches auxquelles il se livre depuis plusieurs années sur la composition chimique des graines oléagineuses.

(Commissaires, MM. Chevreul, Boussingault, Payen.)

M. S. Dumoulin présente un échantillon de bière préparée avec l'acide picrique au lieu de houblon.

« La préparation de cette bière, dit l'auteur, a été commencée dans les premiers jours d'avril dernier, et le brasseur qui y a concouru a suivi avec beaucoup d'attention toutes les phases de cette opération. Il a ainsi constaté que la marche de la fermentation est parfaitement régulière et qu'il est impossible de la distinguer de celle qui a lieu avec la bière fabriquée avec le houblon. Le procédé nouveau présente une économie considérable, attendu qu'il suffit de 25 centigrammes d'acide picrique pour 1 hectolitre de bière. »

M. Dumoulin pense que cette bière sera préférable à la bière ordinaire pour la marine, l'acide picrique ayant des propriétés antiscorbutiques.

(Commissaires, MM. Payen, Balard, Bussy.)

M. Ch. Chevallier présente une lorgnette dont les verres ont une disposition nouvelle, qui, suivant l'auteur, offre l'avantage de donner plus de précision et de netteté à l'instrument. Cette disposition consiste dans l'emploi : 1° d'un objectif achromatique ordinaire, 2° d'un oculaire composé d'un verre achromatique convexe et d'un verre achromatique concave.

M. Ch. Chevallier présente aussi un modèle perfectionné de sa longue vue à verres combinés.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

M. Gros prie l'Académie de vouloir bien désigner des Commissaires auxquels il puisse soumettre la démonstration des faits qu'il a annoncés dans plusieurs de ses communications relativement à l'origine et aux transformations de diverses espèces d'Infusoires.

(Commissaires, MM. Duméril, Valenciennes, Coste.)

M. Laignel envoie un supplément à ses précédentes communications sur une disposition dont l'effet est de donner aux locomotives des chemins de fer plus d'adhérence aux rails et plus de puissance, sans changer le matériel employé actuellement. Le moyen proposé consiste à attacher, d'une certaine manière, l'avant du tender à l'avant de la locomotive et à faire porter la plus grande charge sur l'essieu de l'avant de la locomotive.

(Commission précédemment nommée.)

M. l'abbé Muller adresse un journal et un résumé des observations météorologiques faites par lui en 1850 à Gœrsdorff, département du Bas-Rhin.

(Commissaires, MM. Arago, Boussingault.)

M. Vallot adresse deux Lettres : la première relative aux travaux qui ont été publiés sur les insectes nuisibles à l'olivier; la seconde à une variété de Renoncule qui a déjà fait de sa part le sujet d'une précédente communication.

La saison avancée n'a pas permis à M. Vallot de retrouver des graines de *Ranunculus arvensis inermis* et d'en envoyer à l'Académie, suivant le désir exprimé dans le Rapport fait à l'occasion de sa communication. Mais ayant retrouvé, aux environs de Dijon, quelques échantillons de cette variété de Renoncule, il s'empresse de les faire parvenir à l'Académie.

« D'après la comparaison de ces échantillons, dit-il, il sera facile de suivre la dégradation de leurs péricarpes, dont les uns sont entièrement lisses et d'autres présentent sur quelques carpelles une ou plusieurs dents; de sorte qu'il est certain que les échantillons recueillis à Blaisy sont les mêmes que ceux récoltés aux environs de Dijon, d'autant plus que les uns et les autres ont été rencontrés dans des localités humides, circonstance qui, comme on sait, contribue à faire disparaître les poils et les épines de quelques végétaux. »

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine accuse réception du Rapport fait par une Commission de l'Académie sur les procédés de M. Masson pour la conservation des matières alimentaires végétales, et fait connaître que des expériences récemment exécutées à Brest et à Lorient ont donné également des résultats satisfaisants.

M. le Ministre des Affaires étrangères transmet une Lettre de M. le marquis Costa de Beauregard, Président de la Société d'Histoire naturelle de Chambéry, qui demande pour cette Société la collection des *Mémoires de l'Académie*.

Cette demande est renvoyée à la Commission administrative.

M. Minard prie l'Académie de le porter sur la liste des candidats pour la place vacante d'Académicien libre.

Cette demande sera renvoyée à la Commission qui sera chargée de présenter des candidats pour cette place.

M. Weiss présente deux ouvrages imprimés mais écrits en allemand : l'un est un *Traité de trigonométrie*, l'autre est intitulé : *Recherches sur les*

principes mathématiques du galvanisme et la théorie du condensateur. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Poncelet est prié d'examiner ces ouvrages et d'en faire le sujet d'un Rapport verbal à l'Académie.

L'Académie des Sciences de Madrid adresse le programme du prix qu'elle propose pour l'année 1852, sur la question suivante :

Supposant un corps solide quelconque en équilibre dans une masse fluide, établir les conditions et circonstances nécessaires pour que ce corps puisse prendre un mouvement déterminé, soutenu par l'action d'un agent mécanique de ceux que l'homme peut employer dans ses industries, dans les deux cas suivants :

1°. *Quand la masse fluide reste en équilibre;*

2°. *Quand cette même masse aurait pris un mouvement différent avec lequel elle puisse enlever et traîner le corps.*

M. Brachet adresse une nouvelle communication sur les perfectionnements apportés au microscope composé.

M. Bresson dépose un paquet cacheté portant pour suscription : *Description de nouveaux procédés mécaniques pour la fabrication et la cuisson des boutons de porcelaine.*

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

ERRATA.

(Séance du 16 juin 1851.)

Page 857, ligne 13, *ajoutez* le nom de M. Payen dans la Commission chargée d'examiner la Note de M. Dubrunfaut relative à la saccharimétrie.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; 12e année; n° 141; juin 1851; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GÉRONO; juin 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER et ALQUIÉ; 2e année; n° 10; 30 mai 1851; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 23; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXII; juin 1851; in-8°.

Recueil des actes de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 10e année, 1848; 4e trimestre; in-8°.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk (monts Ourals), gouvernement de Perm; années 1848 et 1849; in-8°.

Beauté géométrique de la forme humaine, précédée d'un système de proportion esthétique applicable à l'architecture et aux autres arts plastiques; par M. HAY, *traduit sous les yeux de l'auteur, par* M. GUILLEREZ; in-4°.

Sur la détermination de l'orbite des planètes et des comètes; par M. A. PERREY; broch. in-8°.

Die galvanischen... *Recherches sur les principes mathématiques du galvanisme et la théorie du condensateur; par* M. ADAM WEISS. Anspach, 1851; broch. in-4°.

Handbuch... *Manuel de trigonométrie; par* le même. Fürth, 1851; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MAI 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	752,18	+10,8		752,62	+11,1		752,08	+12,6		751,92	+ 6,8		+13,4	+ 4,7	Couvert	O.
2	748,14	+10,8		748,42	+10,1		749,00	+12,1		751,32	+ 8,7		+12,9	+ 6,6	Couvert; pluie	S. O.
3	753,08	+10,0		752,45	+11,8		751,71	+11,2		750,80	+ 7,0		+12,5	+ 6,2	Couvert	N.
4	747,39	+11,5		746,65	+10,5		745,76	+ 9,8		747,87	+ 4,9		+10,8	+ 5,6	Couvert	S. O.
5	750,00	+ 6,6		750,37	+ 9,0		750,62	+ 7,8		751,67	+ 5,2		+10,2	+ 2,8	Nuageux	O.
6	752,30	+ 9,2		752,84	+ 7,6		753,17	+11,0		755,38	+ 6,0		+11,7	+ 3,0	Couvert	O.
7	756,17	+11,2		755,92	+13,5		755,50	+12,9		755,92	+ 8,4		+14,9	+ 3,4	Quelques éclaircies	S. O.
8	753,67	+13,6		752,13	+15,7		750,86	+15,2		750,37	+ 9,8		+16,0	+ 3,4	Quelques éclaircies	S. S. O.
9	751,28	+15,0		750,78	+17,1		749,75	+17,9		749,53	+13,6		+17,5	+ 5,2	Nuageux	S. S. E.
10	747,52	+14,2		748,62	+18,2		749,32	+18,9		750,51	+ 9,9		+19,2	+ 9,8	Très-nuageux	S. S. E.
11	749,28	+11,8		748,66	+12,3		748,02	+14,0		748,29	+12,1		+15,1	+ 8,7	Pluie abondante	S. E.
12	751,18	+12,6		752,31	+16,2		753,09	+16,0		755,44	+11,8		+17,7	+10,5	Couvert	N. N. E.
13	759,84	+12,6		760,10	+13,3		760,25	+11,7		761,79	+ 8,1		+13,6	+ 9,0	Éclaircies	N. N. E.
14	761,27	+ 9,9		761,10	+12,1		760,37	+13,5		760,64	+10,0		+13,7	+ 6,8	Couvert	N.
15	760,22	+11,0		759,73	+13,4		759,00	+13,5		759,79	+10,6		+13,8	+ 5,4	Très-nuageux	N. E.
16	760,07	+12,5		759,72	+15,1		758,90	+15,7		758,63	+11,2		+15,9	+ 4,5	Beau	O.
17	758,43	+16,5		757,70	+18,9		756,84	+18,1		757,57	+14,1		+19,7	+ 4,8	Très-nuageux	S. S. O.
18	757,94	+17,6		757,07	+20,0		756,55	+17,0		756,23	+12,5		+20,5	+ 7,8	Éclaircies	S. O.
19	757,58	+13,4		757,24	+15,7		757,12	+14,9		758,47	+10,5		+16,4	+ 9,8	Nuageux	O.
20	762,69	+12,3		762,00	+14,1		763,48	+14,5		765,34	+10,3		+15,5	+ 7,3	Nuageux	O.
21	765,18	+15,4		764,96	+15,1		764,36	+15,4		764,10	+12,5		+15,7	+ 6,8	Couvert	O.
22	764,34	+16,1		763,74	+18,3		763,18	+20,4		763,23	+17,0		+20,2	+11,6	Couvert	O.
23	763,20	+19,0		762,76	+19,7		761,67	+21,3		762,15	+17,2		+21,6	+10,7	Couvert	N.
24	764,34	+14,2		764,13	+16,3		763,95	+16,6		764,32	+14,0		+17,1	+11,4	Beau	N. E.
25	763,70	+15,5		762,72	+18,0		760,39	+19,8		756,70	+15,9		+20,6	+ 8,2	Beau	N. E.
26	753,85	+11,9		753,45	+15,6		754,10	+16,1		755,48	+11,7		+17,1	+11,5	Très-nuageux	O. N. O.
27	757,46	+11,0		757,31	+12,9		756,81	+15,4		758,84	+10,0		+15,9	+ 5,7	Couvert	N. N. O.
28	760,57	+10,7		760,65	+13,8		760,65	+15,0		763,02	+12,4		+15,5	+ 6,2	Très-nuageux	N. N. E.
29	765,85	+13,5		765,36	+15,4		764,79	+18,6		764,68	+17,5		+19,7	+ 7,6	Très-nuageux	N. E. fort.
30	766,73	+12,6		766,26	+16,8		765,62	+17,6		766,15	+14,7		+18,7	+10,7	Nuageux	N. E.
31	766,63	+14,0		766,01	+16,7		765,30	+17,4		764,80	+13,9		+18,5	+11,8	Quelques éclaircies	N. E.
1	751,17	+11,3		751,08	+12,5		750,78	+12,9		751,53	+ 8,0		+13,9	+ 5,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres. Cour. 3,621
2	757,85	+13,0		757,56	+15,1		757,36	+14,9		758,22	+11,1		+16,2	+ 7,5	... Moy. du 11 au 20	
3	762,89	+14,0		762,49	+16,2		761,89	+17,6		762,13	+14,2		+18,2	+ 9,3	... Moy. du 21 au 31	Terr. 3,183
	757,49	+12,8		757,22	+14,7		756,85	+15,2		757,45	+11,2		+16,2	+ 7,3	... Moyenne du mois	+11°,7

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 JUIN 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur le procédé de forage de* M. Kind, *comme propre à faire connaître la constitution géologique du sol à une grande profondeur.* (Note de **M. Becquerel.**)

« L'Académie a entendu parler des procédés remarquables de forage employés par M. Kind, et à l'aide desquels il exécute, dans ce moment, à Stiring, près de Forbach, un puits foré de $4^{m},50$ de diamètre, travail colossal qu'il faut avoir vu pour s'en faire une idée. Ces procédés, qui sont destinés à rendre d'importants services à l'industrie, pourront servir aussi à étudier la constitution géologique d'un terrain, à de grandes profondeurs. Par l'ancienne méthode de forage, on était obligé de broyer avec un trépan la roche et de retirer du trou, avec une cuiller appropriée à cet usage, la matière à l'état pulvérulent ou de pâte; M. Kind détache de la roche des blocs cylindriques de 4 à 5 décimètres de long et de 2 à 3 décimètres de diamètre, qui permettent de juger de la nature des couches de terrains, de l'ordre de leur superposition, de leur inclinaison et des fossiles qu'elles renferment. L'Académie pourra en juger en jetant les yeux sur les échantillons que j'ai l'honneur de lui présenter, l'un au nom de M. Grimaldi, administrateur général des anciennes salines nationales de l'Est, l'autre en celui de M. Kind lui-même. Le premier, composé de sel gemme, a été extrait du terrain salifère de Montmorot (Jura), à

environ 150 mètres au-dessous du sol; le second, formé de schiste argileux avec empreintes de fougères, provient du terrain houiller de Stiring. »

ASTRONOMIE. — *Sur les éclipses totales; par* **M. H. Faye.**

« J'ai lu ces jours derniers, dans une Revue anglaise (*Athenæum*, n° 1230, mai 1851, page 559), un article remarquable où l'on rend compte d'une séance de l'Institution Britannique. Dans cette séance, M. Airy a traité des éclipses, et en particulier de celle de 1842. Voici le passage dont il s'agit :

« La seule théorie qui ait été formellement proposée pour expliquer ces » phénomènes (les montagnes roses, etc.), est celle de M. Faye qui les » considère comme le résultat d'une espèce de mirage.

» Le professeur explique la nature du mirage ordinaire (sorte de ré- » flexion produite par l'air chaud adhérent à la surface échauffée d'un solide » quelconque) et décrit la distorsion qui était engendrée dans les images » stellaires de la lunette de l'équatorial de Cambridge, lorsque l'objectif » était monté dans un tube de bois provisoire. Ce tube avait, extérieure- » ment, la forme d'un tronc de pyramide à base carrée; mais on avait ren- » forcé les angles avec des pièces de bois plus épaisses que les faces, en sorte » que la section intérieure était celle d'un octogone. Lorsqu'avant de servir » aux observations, ce tube s'était refroidi par son exposition en plein air, » les blocs de bois qui garnissaient les angles restaient chauds longtemps » encore après que les côtés et l'air intérieur s'étaient refroidis. Il résultait » de là une sorte de mirage qui donnait à l'image d'une étoile brillante » quatre longs rayons semblables aux ailes d'un moulin à vent. M. Faye a » particulièrement insisté sur ce phénomène, et il pense que, pendant une » éclipse totale, l'atmosphère étant un peu échauffée par le Soleil, d'un côté » seulement de la route de l'ombre, cette circonstance pourrait suffire à » expliquer les faits observés par la distorsion de quelques accidents de la » surface lunaire. Le professeur déclare qu'il lui est totalement impossible » de suivre cette théorie jusque dans ses détails; il remarque seulement » que, dans le passage rapide de l'ombre lunaire, on ne peut concevoir » comment l'air se trouverait dans l'état que cette théorie suppose. »

» L'autorité de M. Airy est telle, qu'après avoir lu sa critique, j'ai désespéré quelque temps d'obtenir la réalisation du plan d'observation dont j'ai parlé plusieurs fois. Les mesures thermométriques que l'on a faites jusqu'ici, pendant les éclipses, n'inspirent guère d'intérêt par elles-mêmes; un astronome distingué a même déjà donné le conseil de les abandonner totalement. Si la théorie qui les recommande est repoussée d'une manière absolue,

ces mesures retomberont dans leur insignifiance première; loin de leur donner l'extension que j'ai sollicitée, on les négligera, et l'on perdra ainsi l'occasion précieuse que l'éclipse prochaine nous offre pour résoudre enfin l'énigme de ces apparitions. Pendant qu'il en est temps encore, j'essayerai de soutenir ma théorie et de lever l'objection posée par l'illustre directeur de l'observatoire de Greenwich.

» Mais d'abord je dois réclamer contre la filiation que M. Airy paraît supposer à mes idées. Ce point est capital; il touche au fond même de la question. M. Airy a été frappé du défaut de liaison, du manque d'analogie qui existe entre le fait de Cambridge et les phénomènes de l'éclipse. Ce fait de Cambridge lui fournit une objection et non une preuve. Je le conçois parfaitement, et, de mon côté, jamais le fait de Cambridge ne m'aurait conduit à l'explication qui est ici en cause; jamais la considération de ce qui se passe dans un tube, dont les parois agissent d'une manière permanente sur un air sans issue, ne m'aurait conduit à concevoir dans l'air libre, dans l'atmosphère, une constitution parasite qui s'y propage à peu près comme une onde marchant dans une nappe d'eau. Quand j'ai cité le fait si curieux de Cambridge, c'était pour appuyer mes théories sur l'air des lunettes. Mais pour arriver aux éclipses, il fallait faire un pas de plus, et, ce pas, je l'ai fait, lorsqu'en abordant les déclinaisons du Soleil, j'ai découvert un phénomène de réfraction extraordinaire, qui est complétement indépendant des parois du tube, et qui se passerait exactement de la même manière, soit dans une atmosphère libre, soit dans le tuyau d'une lunette. J'ai détaché ce phénomène du reste de mon travail, encore inédit, et je l'ai discuté de mon mieux afin de l'insérer dans le Mémoire du 4 novembre dernier : je veux parler de la dilatation qu'éprouve un cône de lumière solaire traversant une masse d'air obscure. Lorsqu'il s'agissait de l'influence de l'air des lunettes, j'avais conclu à la suppression des tubes, afin d'écarter certaines erreurs systématiques dont la cause se trouve dans les dispositions particulières que l'air renfermé prend et conserve longtemps. Mais ici le tube ne joue aucune espèce de rôle; on aurait beau opérer à l'air libre, le phénomène en question se produirait toujours; il y aura toujours à l'intérieur, et sur les bords de ce cône, une différence de température entre la masse d'air éclairée et la masse ambiante où le cône lumineux se promène, et, par suite, il y aura là une réfraction extraordinaire, une dilatation de l'image. C'est encore un mirage; mais ce mirage diffère de tous les autres par la manière dont les variations de densité se produisent dans l'atmosphère : la cause immédiate de ces variations n'est plus ici une surface

matérielle échauffée et immobile, c'est un cône de lumière qui marche et qui détermine passagèrement des variations de densité.

» J'étais donc arrivé à un ordre d'idées tout différent de mon point de départ. Je l'ai si bien senti, qu'après avoir réduit la question en formules, après avoir éprouvé ces formules par quatorze années d'observations de Greenwich qui se sont trouvées représentées à l'aide d'une seule indéterminée (1), je me suis occupé aussitôt de rechercher dans la nature des applications de cette théorie et d'abord à en renverser les termes, à intervertir le phénomène. Or, pendant que je songeais aux moyens d'avoir un cône obscur marchant à l'air libre dans une atmosphère éclairée par le Soleil, il me vint à l'idée que ce cône était tout trouvé dans les éclipses totales. Cependant le cône de l'ombre lunaire était environné d'une vaste pénombre, et il ne me fallait pas de pénombre; je poursuivis cependant l'analogie, et je compris alors seulement qu'une constitution analogue à celle où se produit le mirage pouvait être réalisée passagèrement, en plein air, sans l'intervention des surfaces solides chaudes ou froides; le mouvement rapide du cône d'ombre n'était plus une difficulté pour moi qui venais de voir un cône lumineux marcher dans l'atmosphère, et y former, comme en un sillage, des variations de densité sensibles. Ce n'était pas précisément ce que je cherchais, c'est-à-dire une rigoureuse interversion du phénomène étudié précédemment; mais c'était le début d'une théorie plus importante.

» Encore une fois, le phénomène de Cambridge ne pouvait me servir de guide; on n'en pouvait déduire qu'une objection, et c'est précisément ce qu'a fait M. Airy.

» Lorsque je prononce le mot de mirage à propos de ces éclipses, je saisis très-bien la différence. Le mirage proprement dit suppose ce qui n'existe point dans les éclipses, à savoir, une surface matérielle en contact permanent avec l'air, et agissant sur lui d'une manière continuelle pour en changer la densité. Aussi je crois que, sans le hasard qui a conduit à cette analogie, jamais on n'y serait parvenu; on aurait continué à chercher des raisons spéciales à chaque apparence, et l'énigme serait peut-être restée insoluble.

» Maintenant, je vais essayer d'ajouter quelques développements qui n'ont pu trouver place dans le Mémoire du 4 novembre.

» Quelles sont les conditions fondamentales du mirage ordinaire qui se produit à l'horizon? Il faut, 1° que l'atmosphère soit composée de couches

(1) La seconde indéterminée peut être remplacée par le coefficient d'extinction de Bouguer.

superposées de densité variable; 2° que ces couches soient presque parallèles aux rayons lumineux; 3° que la succession des densités suive une certaine loi d'où dépend la nature et l'espèce du mirage; 4° que ces variations soient assez fortes pour déterminer des déviations angulaires notables.

» Les couches atmosphériques étant toujours horizontales et la cause immédiate qui imprime aux densités la loi de variation nécessaire étant toujours la chaleur propre du sol et de la mer, dont la surface est aussi horizontale, on conçoit comment il se fait que le mirage ordinaire ne puisse se produire qu'à l'horizon, sauf des cas très-particuliers dont nous n'avons rien à dire ici.

» Voyons si nous retrouverons ces conditions bien loin de l'horizon, dans les éclipses totales. Si la chaleur solaire agissait comme la lumière, je veux dire, si les variations de densité qu'elle détermine dans l'atmosphère se produisaient instantanément comme les variations d'éclat, le cône d'ombre de l'éclipse pourrait être assimilé, dans sa marche, à une série d'ondes circulaires, concentriques, qui se propageraient sans changer de dimensions. Les phénomènes seraient tout aussi fugitifs que les divers degrés d'illumination, et ils seraient tout aussi tranchés. Il n'en est pas ainsi : les effets produits subissent un retard considérable, mais ces effets produits persistent et doivent s'accumuler. J'avais fait déjà cette remarque pour le cône de lumière marchant dans l'ombre.

» Considérons d'abord une atmosphère homogène; faisons abstraction de l'influence variée de l'extinction et du rayonnement vers l'espace ou vers la Terre, et supposons un instant le cône d'ombre immobile. Il se produira, non pas subitement, comme tout à l'heure, mais peu à peu, dans toute l'épaisseur de l'atmosphère, des couches coniques concentriques dont la densité suivra la même période de variation que l'intensité de l'éclairement, et, en définitive, la disposition la plus favorable au mirage se trouvera réalisée, au bout d'un certain temps, pourvu que l'air soit calme ; ce temps étant d'ailleurs celui dont la chaleur solaire et le refroidissement ont besoin pour atteindre leur plein effet sur les couches d'air. Mettons cet immense cône en mouvement rapide, et considérons une couche oblique, parallèle à son axe, au moment où elle se trouve envahie par la première zone de la pénombre. Le refroidissement commencera dans toute l'étendue de cette couche; mais, bien longtemps avant qu'il ait atteint le degré où il se serait arrêté, la première zone de la pénombre sera remplacée par la zone suivante, plus obscure et plus froide, dont le passage déterminera de même un nouvel abaissement de température plus prononcé. Cette couche ira donc en se refroidissant de plus en plus jusqu'à un certain moment, à partir

duquel elle se réchauffera de plus en plus et reviendra ainsi à sa température et à son illumination normale. La disposition par couches parallèles à densités variables se produira donc, que le cône d'ombre soit en mouvement rapide ou qu'il soit en repos (1).

» Il faut ajouter que le passage des premières zones de la pénombre produit à peine un effet sensible, mais que l'effet augmente rapidement, de minute en minute, à mesure que le croissant solaire se rétrécit. Quelque temps avant l'obscurité totale, les zones de la pénombre agissent énergiquement; l'effet croît pour ainsi dire à chaque seconde. Malgré la rapidité du mouvement de l'ombre lunaire, la couche considérée n'aura donc pas la même température que la couche située à 1 lieue de là, parce que celle-ci n'aura pas passé encore par des phases identiques.

» Nous voilà arrivés à la première condition du mirage; nous avons des couches d'air parallèles aux rayons lumineux, et de densités variables suivant une certaine loi sans doute fort complexe. Les observations thermométriques pourront nous renseigner sur cette loi qui déterminera naturellement l'espèce de mirage produit, et, réciproquement, lorsque la question aura été mieux étudiée, l'espèce de mirage produit nous indiquera la nature de la trajectoire lumineuse et la loi des densités. *Sans rien spécifier sur ce point délicat*, on peut affirmer déjà, cependant, qu'il se produira là des réfractions extraordinaires. Mais ce n'est pas assez. On accordera sans doute qu'il se produit une constitution atmosphérique analogue à celle que nous venons de décrire; on accordera qu'en se transportant instantanément à 1 lieue en avant, dans le sens de la marche de l'ombre, on percevrait une différence de température de 1 degré par exemple. Mais qu'est-ce que 1 degré de variation pour 1 lieue? La 4000e partie de 1 degré pour 1 mètre : cela suffira-t-il pour obtenir des déviations de la grandeur requise par des montagnes de 1′, de 2′, de 3′ de hauteur? Ces réfractions ne seront-elles pas simplement de quelques secondes, c'est-à-dire insensibles? Et alors la constitution atmosphérique passagère deviendrait inutile ou étrangère à la question. Il fallait donc calculer ces déviations dans diverses hypothèses. Or, en admettant successivement des variations horizontales de température de 1 degré pour $1\frac{1}{2}$ lieue, puis pour $\frac{3}{4}$ de lieue, puis pour $\frac{1}{2}$ lieue, enfin pour 7 ou 800 mètres, on reproduira des déviations angulaires de 40″ à 3′.

---

(1) Il y aurait de grandes différences à signaler dans les deux cas, selon que l'on considère les couches placées sur la route du centre de l'ombre ou les couches placées sur les bords. J'ai indiqué des différences de ce genre à propos du phénomène inverse que produit le passage d'un cône de lumière.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur les observations thermométriques qui ont été faites en divers lieux, surtout à Lipezk, en 1842, pour estimer si j'ai outre-passé les possibilités.

» Mais ce n'était pas assez d'avoir la constitution propice au mirage et capable d'imprimer aux rayons lumineux une déviation extraordinaire d'une grandeur conforme aux observations. Il fallait encore, pour être en droit d'assimiler les phénomènes des éclipses à ceux du mirage, qu'il y eût entre eux une ressemblance générale; il fallait que les apparitions énigmatiques des éclipses présentassent une certaine analogie avec les jeux de lumière qu'on remarque si souvent à l'horizon. A cet égard, je m'étais borné à donner le conseil de comparer les relations des éclipses avec le Mémoire de M. Biot sur les réfractions extraordinaires (1).

» Je parlais tout à l'heure, afin de simplifier, d'une atmosphère homogène. Rendons-lui maintenant sa vraie constitution; rétablissons aussi les influences physiques, qui jouent un grand rôle dans ce phénomène. D'abord les tranches obliques, parallèles au cône d'ombre, nous présenteront deux sortes de variations de densité superposées : une première variation

---

(1) Ici M. Faye met sous les yeux de l'Académie une série de dessins représentant plusieurs variétés bien connues du mirage ordinaire; il présente ensuite une autre série de dessins relatifs aux éclipses totales, où toutes les phases observées sont reproduites, d'abord l'ordre de leur exagération progressive, ensuite avec l'inversion des apparences qui est aussi un trait caractéristique du mirage. Cette double série comprend : 1° le phénomène de l'éclipse, sans apparence étrangère au fait astronomique; 2° la bande rosée formant une espèce d'aurore; 3° la bande rosée plus marquée et décomposée en petites flammes juxtaposées; 4° les grandes flammes distinctes; 5° les montagnes adhérentes, comme les flammes, au disque de la Lune; 6° les montagnes soulevées en dehors du disque; 7° un phénomène de transition : les montagnes se projettent en partie sur le disque, en partie en dehors du disque; 8° les montagnes ou les flammes se projettent entièrement sur le disque, mais elles adhèrent encore au bord : c'est là l'observation de M. Parès; 9° les flammes sont complétement intérieures, elles ne touchent plus au disque; 10° ces lueurs sont calmes ou en mouvement : lumières serpentantes intérieures ou extérieures; 11° l'apparition du Soleil fait évanouir ces faibles lueurs rosées, mais le phénomène du mirage peut persister encore quelques instants : traits noirs, dents de peigne immobiles ou en mouvement; 12° toutes ces apparences disparaissent. La série des phénomènes possibles n'a pas été épuisée; l'éclipse prochaine pourra nous en montrer de plus étranges encore qu'il ne serait pas impossible d'indiquer à l'avance. Énumération des causes diverses qui ont été assignées par plusieurs astronomes à chacun de ces phénomènes pris isolément : irradiation, vision indistincte, étoiles filantes, trous dans la Lune, vallées profondes au bord de la Lune, nuages de l'atmosphère solaire, masses planétaires gazéiformes, etc.

longitudinale, laquelle dépend de la constitution normale de l'atmosphère ; puis une seconde variation transversale, qui est passagère et purement parasite. La première procède verticalement, en passant d'une couche horizontale à la suivante; la seconde procède horizontalement dans chaque couche de niveau. De là résultent deux sortes de réfractions, l'une ordinaire, l'autre extraordinaire. La variation de densité qui se produit passagèrement dans chaque tranche horizontale, dépend elle-même de quatre influences très-distinctes : 1° l'extinction que les couches supérieures font subir à la lumière et à la chaleur solaire; 2° le rayonnement vers l'espace, qui s'opère d'autant plus librement que la tranche considérée est placée plus haut dans l'atmosphère; 3° la chaleur émise par la surface terrestre ; son influence est inverse de la précédente; 4° la quantité de vapeur d'eau contenue dans les couches atmosphériques. Lorsque le refroidissement est parvenu au point où cette vapeur doit passer à l'état vésiculaire, ou se condenser tout à fait en rosée, la chaleur qu'elle abandonne s'oppose aux progrès du refroidissement; la température ne s'abaisse point de la même manière, à partir d'un certain degré, dans les couches inférieures et humides, et dans les couches supérieures où l'air est parfaitement sec. Notons, en passant, que la prédominance des rayons rouges, dans tous les phénomènes des éclipses, dépend de cette quatrième cause. En vertu de cette cause, l'atmosphère peut se trouver constituée au zénith, pour la coloration des rayons transmis, comme elle l'est si souvent à l'horizon (1).

» A la vérité, ces trois dernières influences agissent d'une manière uniforme sur les divers points d'une même tranche de niveau. Il semble, à première vue, qu'elles ne peuvent déterminer des variations de densité dans le sens horizontal; mais leur résultat final et convergent est celui-ci : plus on s'élève dans l'atmosphère, plus vite se produisent les variations de température dans les couches d'air. Il faut un certain temps pour qu'une couche, placée en contact avec le sol, prenne la température qui convient à la zone de la pénombre qui passe; il faut un temps moindre pour une couche située à une certaine hauteur au-dessus du sol; l'abaissement est plus

(1) Je dois rappeler ici le *vent de l'éclipse,* le seul vent qui puisse intéresser toute l'épaisseur de l'atmosphère. C'est un vent d'aspiration qui déplace les couches parallèlement à elles-mêmes et qui contribue, sans doute, à modifier les densités en un point donné. Il est possible cependant qu'il se produise en haut avant de devenir bien sensible à la surface de la Terre. Il serait très-utile d'étudier avec soin, à toutes les stations, ce vent exceptionnel dont l'axe central d'aspiration se meut avec tant de vitesse (par exemple 1 kilomètre par seconde), et, s'il y a des cirrus, de noter du moins son effet sur ces cirrus.

marqué, parce que, pour cette couche-là, l'extinction de la chaleur des rayons solaires est moindre; parce que le rayonnement vers l'espace est moins gêné; parce que la Terre envoie moins de chaleur; parce que l'air contient moins d'humidité susceptible de se condenser. On comprend donc que, plus le cône d'ombre pénètre profondément dans l'atmosphère, et plus les variations de densité qu'il produit dans sa marche rapide sont en retard, plus elles s'effacent; tandis que ces mêmes variations atteignent rapidement toute leur amplitude aux confins de l'atmosphère. Je regrette de ne pouvoir développer ces considérations qui m'ont guidé dans mes tâtonnements numériques, et dont j'ai dit quelques mots dans le Mémoire du 4 novembre. Malheureusement les données physiques manquent : ce sont elles que je réclame.

» Il peut donc s'établir une compensation dont l'existence facilitera singulièrement le calcul de la trajectoire lumineuse. Subdivisons cette trajectoire, ou plutôt la couche oblique où elle s'effectue, en un certain nombre de tronçons. La densité normale de l'air variant d'un bout à l'autre de chaque tronçon, une même variation de température y produirait des effets différents sur la marche d'un rayon lumineux. Mais comme les influences calorifiques augmentent rapidement d'efficacité, ainsi que nous venons de le voir, à mesure que la densité normale va en diminuant, à mesure qu'on se rapproche des limites de l'atmosphère, on peut supposer une compensation suffisante, et remplacer dès lors, idéalement, cette colonne d'air compliquée par une colonne d'air homogène dans le sens longitudinal, qui ne présenterait plus, d'un bout à l'autre, qu'une seule et même variation de densité transversale. C'est ainsi que j'ai pu utiliser les formules de mon Mémoire dans des tâtonnements numériques d'ailleurs trop grossiers pour pouvoir être apportés à l'Académie.

» De tout ce qui précède, je crois pouvoir tirer les conséquences suivantes. Malgré la rapidité de la marche de l'ombre, l'atmosphère se trouve, sous son influence passagère, disposée favorablement pour les réfractions extraordinaires du genre de celles qui se produisent à l'horizon. Cependant, si l'atmosphère n'est pas calme, le mélange des couches d'air peut avoir lieu, et les effets peuvent disparaître entièrement. Les déviations des rayons lumineux pourront atteindre la grandeur exigée pour l'explication des phénomènes les plus marqués des éclipses. Les variations de densité devront différer suivant les stations, de manière à imprimer aux phénomènes d'une même éclipse une grande variété d'aspect. Enfin la variété des apparitions, leur inversion, leur exagération en sens divers n'ont plus rien d'insolite

quand on compare ces faits à ceux du mirage ordinaire. Cette variété paraît être, au contraire, absolument incompatible avec toute autre explication ; en effet, pour en rendre compte autrement que je ne le fais, on en est réduit à imaginer une cause spéciale pour chaque fait, quoique tous ces faits soient évidemment connexes quand on vient à les rapprocher les uns des autres. La différence essentielle qui existe entre les éclipses et le mirage tient uniquement au mode de production des variations de température et de densité.

» Une dernière conséquence mérite bien d'être signalée : cette théorie, ou plutôt ce commencement de théorie conclut à un système d'observations praticables, à une vérification dont tous les éléments sont à notre portée et présentent un intérêt, une importance propres. »

M. Beautemps-Beaupré, en présentant un nouveau volume des instructions nautiques du *Pilote français*, lit la Note suivante :

« Le dépôt général des Cartes et Plans de la Marine vient de faire terminer l'impression des instructions nautiques du *Pilote français* pour la partie des côtes septentrionales de France comprises entre le phare des Héaux de Bréhat et le phare du cap de la Hague, et je suis chargé par M. Givry, ingénieur hydrographe de première classe, en retraite, à qui la rédaction de cet ouvrage est due, de prier l'Académie d'agréer l'hommage de l'exemplaire que je dépose sur son bureau.

» M. Givry, à qui l'on doit maintenant les instructions nautiques du *Pilote français*, pour toutes les parties des côtes septentrionales de France comprises entre le phare des Héaux de Bréhat et la frontière de la Belgique (3 vol. in-4°), a réuni dans ce bel ouvrage toutes les connaissances pratiques nécessaires pour la navigation des grands bâtiments aux détails les plus minimes indispensables pour la navigation des plus petits bâtiments du cabotage. Il a eu à surmonter de plus grandes difficultés dans l'exécution de la partie de son ouvrage, dont il vous fait l'hommage aujourd'hui, que dans l'exécution des deux premières parties, à cause de la grandeur des marées, de la multiplicité des dangers, et de l'obligation dans laquelle il s'est trouvé de coordonner les belles instructions nautiques données pour les îles anglaises de Jersey, Guernesey et Aurigny, par M. Martin White, capitaine de vaisseau de la Marine royale d'Angleterre, avec les travaux qui ont été exécutés sous mes ordres par les ingénieurs hydrographes de la Marine, dans les années 1829, 1830, 1831 et 1832.

» Enfin, le volume que je mets sur le bureau de l'Académie est un ouvrage si remarquable, que je fais des vœux bien sincères pour que les

ingénieurs qui seront chargés de le continuer, réunissant au même degré que M. Givry l'habitude de la mer et la connaissance des besoins des navigateurs aux atterrages et à l'entrée des ports, réussissent à imiter ce savant ingénieur. »

GÉOLOGIE. — *Étude méthodique du sol.*

« **M. Constant Prevost** fait hommage à l'Académie d'un tableau lithographié et colorié qui résume, au moyen de quelques traits, les principes qui, depuis vingt-cinq ans, l'ont guidé dans son enseignement de la géologie.

» Prenant pour base de l'Histoire de la Terre, l'étude méthodique et positive du *sol,* seule partie du sphéroïde terrestre accessible à l'observation directe, il distingue le *sol* en 1° *sol primitif,* 2° *sol sous-primitif,* et 3° *sol de remblai.*

» Le *sol de remblai,* composé de toutes les substances minérales apportées et déposées successivement *dans* et *sur* le *sol primitif* pendant la formation contemporaine du *sol sous-primitif,* est étudié sous quatre points de vue distincts, dont chacun est traité dans un chapitre particulier :

1°. Composition du sol.............	*Substances minérales.*	*minéraux,* *roches,* *fossiles.*
2°. Structure du sol................	*Dépôts*.......... ..	*massifs,* etc., *stratifiés,* etc.
3°. Origine du sol..................	*Formations*........	*ignées ou plutoniennes,* *aqueuses ou neptuniennes.*
4°. Age relatif des parties du sol.....	*Terrains*..........	*primaires* 1, 2, 3, *secondaires* 4, 5, 6, *tertiaires* 7, 8, 9.

» Chaque terme souligné, employé dans ce tableau, est pris dans un sens propre, défini, distinct, qui s'applique à une idée déterminée; aucun ne peut être employé indifféremment et comme synonyme, ce qui simplifie beaucoup le langage géologique.

» La *chronologie* des *terrains,* d'une part, et *le synchronisme* des *formations* d'une autre, sont deux principes fondamentaux de l'étude méthodique et philosophique du *sol,* qui ne permettent pas de confondre ces deux termes *terrain* et *formation,* comme on le fait trop souvent.

» Lorsque l'on est parvenu, dans l'étude raisonnée du *sol,* à ne pas confondre les ressemblances et les différences qui sont dues aux époques

semblables ou diverses, avec celles qui sont l'œuvre de la constance ou de la variété de certaines causes, il devient facile de trouver l'explication de la plupart des phénomènes géologiques de tous les temps, en les comparant à ceux produits par les agents qui sont encore en action autour de nous, et l'on est naturellement conduit à ne plus voir dans la période actuelle de l'existence de la terre que la continuité nécessaire et logique des périodes qui se sont succédé sans interruption depuis la formation du *sol primitif.* »

M. le Secrétaire perpétuel dépose sur le bureau un exemplaire du discours prononcé par la députation de l'Académie des Sciences à l'inauguration de la statue de *Poisson* dans la ville de Pithiviers, le 15 juin 1851 (1).

Un exemplaire du troisième volume du *Cosmos* (1re partie) est présenté au nom de l'auteur, **M. de Humboldt**, et du traducteur, **M. Faye**.

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Rapport sur deux Notes présentées à l'Académie par* **M. Nory-Dupar** *au sujet de la découverte d'une carrière de marbre dans le département de l'Orne.*

(Commissaires, MM. Constant Prevost, Élie de Beaumont rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, M. Constant Prevost et moi, de lui faire un Rapport sur deux Notes qui lui ont été présentées par M. Nory-Dupar au sujet d'une carrière de marbre découverte par lui dans le département de l'Orne.

» La première de ces Notes est accompagnée d'un plan et d'une vue perspective qui font connaître avec précision la position du nouveau gisement de marbre. La seconde renferme une analyse chimique, de laquelle il résulte que ce marbre est un calcaire mélangé de 15 à 20 pour 100 de matières siliceuses et de quelques substances ferrugineuses.

» Il est d'un gris légèrement bleuâtre; des veines blanches, d'autres noirâtres, et quelques filets jaunes lui donnent un aspect assez agréable à l'œil. Quelques pyrites, qui se remarquent dans l'échantillon présenté

---

(1) Ce discours a été rédigé par *M. Biot,* d'après l'invitation des Sections de Physique et de Géométrie réunies.

à l'Académie, pourraient peut-être, en se décomposant, altérer le poli; mais il est probable qu'il n'en existera pas dans tous les blocs, et nous pensons que ce marbre pourra être employé aux mêmes ouvrages d'ornementation que ceux exploités dans les départements de la Sarthe, de la Mayenne et du Calvados, marbres avec lesquels celui-ci a beaucoup de ressemblance.

» L'assise calcaire découverte par M. Nory-Dupar affleure dans la commune de Radon, à environ 10 kilomètres au nord d'Alençon, sur le bord d'un étang, au milieu de collines qui forment les contre-forts du massif montagneux de la forêt d'Écouves. Ce massif, y compris les collines de Radon, a été colorié, sur la carte géologique de la France, comme appartenant au terrain silurien. Il se compose en partie de quartzites qui forment, dans nos départements de l'Ouest, la base de ce terrain; on y trouve aussi des schistes qui en dépendent également. Le marbre de Radon est probablement voisin des quartzites, et le sable découvert au fond de la carrière pourrait contribuer à confirmer cette conjecture; on peut présumer que son gisement a de l'analogie avec celui du *marbre de Vieux*, dans le département du Calvados. Peut-être des recherches plus prolongées y feront-elles découvrir des fossiles propres à contrôler ce rapprochement. On peut d'autant plus l'espérer, que la carrière dont il s'agit est peut-être destinée à devenir l'objet d'une exploitation de quelque importance, ayant pour but non-seulement d'en extraire du marbre, mais encore d'en tirer de la pierre à chaux qui pourrait rendre des services à l'agriculture.

» Nous engageons M. Nory-Dupar à recueillir avec soin les fossiles que l'exploitation pourrait faire découvrir, et nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de le remercier de son intéressante communication. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Recherches sur le rétablissement de l'irritabilité musculaire chez un supplicié; par* **M. Éd. Brown-Séquard.**

(Commission nommée pour une précédente communication de l'auteur sur la même question.)

« J'ai eu l'honneur d'annoncer à l'Académie, il y a quinze jours, que des muscles atteints, depuis dix, quinze ou vingt minutes, de la rigidité qu'on appelle cadavérique, pouvaient redevenir irritables. Ce fait que j'avais trouvé chez des animaux, je viens de le trouver chez l'homme.

» Mercredi dernier, à 8 heures du matin, un assassin a été décapité. A 7 heures du soir le même jour, bien que presque tous les muscles de ce supplicié fussent déjà roides depuis plusieurs heures, quelques-uns conservaient encore de l'irritabilité. Sur l'un des membres supérieurs qui devaient me servir pour mon expérience, tous les muscles de l'épaule, du bras et de l'avant-bras étaient rigides, à l'exception de quelques parties du triceps et des sus et sous-épineux qui étaient encore irritables. Des traces d'irritabilité s'étaient encore montrées dans les muscles de la main à $6^h 10^m$, mais à 7 heures, je n'y en trouvai plus. A 8 heures les sus et sous-épineux et quelques parties du triceps brachial avaient encore des traces d'irritabilité. A $8^h 25^m$ ils n'en avaient plus, et ils étaient atteints d'une rigidité très-prononcée. A $9^h 10^m$, je commençai à injecter du sang dans une partie d'un des membres supérieurs pour chercher à faire revenir l'irritabilité musculaire disparue.

» Voulant faire une injection de sang humain frais, et ne pouvant pas m'en procurer dans les hôpitaux, à l'heure qu'il était, je me fis tirer environ une demi-livre de sang par mes amis, MM. Frédéric Bonnefin et le docteur Deslauriers. Ce sang fut battu et totalement défibriné, puis passé à travers un linge. L'expérience m'ayant appris, contrairement à l'opinion générale, que s'il y a des avantages dans les transfusions à employer du sang maintenu à une température voisine de celle des animaux à sang chaud, il y a aussi à cela des inconvénients notables, j'ai laissé librement à l'air le sang dont j'ai fait usage, pendant tout le temps qu'ont duré les injections. La température de l'air était de 19 degrés centigrades; je regrette de n'avoir pas pris celle du sang au moment où j'ai commencé l'injection, mais cette température devait être alors à peu près la même que celle de l'air.

» J'avais eu le désir de faire l'injection par l'artère humérale et d'essayer par là de rappeler l'irritabilité dans les muscles de l'avant-bras et de la main; mais, craignant de n'avoir pas assez de sang pour arriver à ce résultat et de perdre ainsi le bénéfice de la circonstance exceptionnelle qui me permettait d'agir sur l'homme, je me résolus à limiter l'injection de sang aux artères de la main. Le sang fut poussé dans l'artère radiale à quelques centimètres au-dessus du poignet. L'injection fut d'abord faite avec une assez grande vitesse; elle a ensuite été faite lentement. La totalité du sang fut injectée dans l'espace de huit à dix minutes, pendant lesquelles l'injection fut interrompue et reprise plusieurs fois.

» Tous les vaisseaux ouverts, artériels ou veineux, à l'épaule, au bras et à l'avant-bras, donnaient du sang. Quoique veineux, le sang injecté était,

comme on le pense bien, devenu d'un rouge vif par l'action de l'air; il revenait noir par les veines. L'artère cubitale ayant été liée à 5 ou 6 centimètres du poignet et une piqûre y ayant été faite au-dessous de la ligature, nous en vîmes sortir un sang d'un rouge brun foncé, mais moins que celui des veines. Après m'être assuré de ce fait, j'ai fait une seconde ligature à la cubitale, au-dessous de la piqûre que j'y avais pratiquée.

» Dans les premiers instants, ces différences de coloration entre le sang qui sortait et celui qui entrait ont pu dépendre de ce que le sang entrant chassait devant lui du sang noir qui pouvait se trouver dans les vaisseaux de la main; mais les différences de coloration ont persisté pendant tout le temps que les injections se faisaient, de telle sorte qu'incontestablement le sang que j'injectais subissait dans les vaisseaux qu'il traversait un changement en vertu duquel la couleur se modifiait. A l'égard de ce changement de coloration, il y avait dans cette main de cadavre le même phénomène que celui qui a lieu dans une main d'homme vivant.

» Ayant recueilli presque tout le sang qui était sorti pendant les injections dont je viens de parler, je jugeai convenable de m'en servir pour l'injecter de nouveau. Il était redevenu rouge à l'air, et, après avoir passé encore une fois par les vaisseaux de la main, il en sortit noir, surtout par les veines, comme précédemment. A plusieurs reprises, j'ai réinjecté le sang qui s'échappait des vaisseaux ouverts et qui était recueilli à mesure qu'il s'écoulait.

» La première injection fut commencée à $9^h\,10^m$; la dernière fut terminée à $9^h\,45^m$. Il s'écoula donc trente-cinq minutes depuis le commencement de la première jusqu'à la fin de la dernière injection. Le temps pendant lequel ont eu lieu les injections, durant ces trente-cinq minutes, a été de dix à quinze minutes. A $9^h\,55^m$, c'est-à-dire dix minutes après la fin de la dernière injection, je constatai que l'irritabilité était revenue dans la main sur laquelle j'opérais. A 10 heures, ayant mis à nu au moins une partie de chacun des muscles de la main, je trouvai qu'ils présentaient les différences suivantes à l'égard de leur irritabilité.

» Douze de ces muscles étaient très-irritables. Dans ce nombre, ceux qui l'étaient le plus étaient le palmaire cutané et deux des lombricaux, le premier et le troisième, ensuite venaient les deux autres lombricaux, puis les interosseux. Quatre muscles, bien qu'assez vivement irritables, l'étaient moins que les précédents; c'étaient le court abducteur du pouce et les trois muscles du petit doigt. Il y avait encore un muscle irritable, mais à un très-faible degré : c'était l'opposant du pouce. Sur dix-neuf muscles qui existent à la main, deux seuls n'avaient retrouvé aucune trace d'irritabilité : c'étaient

le court fléchisseur et l'adducteur du pouce. Comment s'expliquer que certains muscles fussent redevenus irritables, tandis que d'autres ne l'étaient pas redevenus? Peut-être y avait-il du sang coagulé dans les vaisseaux de ces derniers muscles, auquel cas le coagulum s'est opposé au passage du sang injecté. Peut-être aussi, par une anomalie qui se rencontre quelquefois, une ou plusieurs des artères du pouce naissaient de la radiale, au-dessus de l'endroit par où se faisait l'injection, de telle sorte que le pouce ne pouvait recevoir qu'une très-minime quantité du sang injecté. Après les muscles du pouce, ce sont ceux du petit doigt qui ont repris le moins d'irritabilité. L'explication de ce fait se trouve probablement en ceci, que l'injection a été faite par l'artère radiale et qu'il n'a pu arriver par cette voie, au bord cubital de la main, qu'une quantité de sang relativement moindre que ce qui arrivait dans le reste de la main. Je regrette de n'avoir pas fait faire l'injection du sang, à la fois par l'artère radiale et par l'artère cubitale.

» Nonobstant ces différences, les résultats que j'ai obtenus sont décisifs. Ce que j'avais trouvé chez des animaux je le trouve chez l'homme, savoir, que des muscles atteints de rigidité cadavérique peuvent, sous l'influence du sang, cesser d'être rigides et redevenir irritables. Sur les dix-neuf muscles de la main, douze, c'est-à-dire près des deux tiers, ont réacquis une irritabilité très-vive, et trois surtout sont redevenus tellement irritables, que, sous une excitation mécanique, ils se contractaient dans toute leur longueur.

» Pour m'assurer que l'irritabilité n'existait plus avant l'injection du sang et qu'elle existait après, j'ai opéré de la manière suivante : A l'aide d'un appareil magnéto-électrique puissant, j'avais constaté, *de visu*, que tous les muscles de l'avant-bras n'étaient plus irritables à 5 heures de l'après-midi, c'est-à-dire huit heures après le supplice. Ils étaient déjà atteints d'une rigidité cadavérique assez forte. Les muscles de la main, que je n'avais pas mis à nu afin que le sang injecté ne pût pas s'échapper par les vaisseaux qui auraient été coupés, ont montré qu'ils étaient irritables à $6^h\ 10^m$; ce sont les derniers signes d'irritabilité que j'y ai trouvés avant l'injection. Je dois dire que le procédé que j'ai employé ne décèle l'existence de l'irritabilité qu'autant qu'elle n'est pas extrêmement faible. J'enfonçais deux aiguilles dans les parties charnues de la main, et je mettais ces aiguilles en rapport avec les conducteurs de l'appareil magnéto-électrique. Après l'injection de sang, plus de trois heures après le moment où j'avais trouvé, pour la dernière fois, des traces d'irritabilité dans les muscles de la main, j'ai constaté le retour de l'irritabilité à l'aide du même procédé, c'est-à-dire à l'aide d'aiguilles im-

plantées dans les muscles à travers la peau. Ainsi la même épreuve, après avoir donné un résultat négatif, en a donné un positif plus de trois heures après, l'injection du sang ayant eu lieu dans l'intervalle.

» J'ajouterai qu'à $8^h 15^m$, c'est-à-dire cinquante-cinq minutes avant le commencement de l'injection, ne pouvant résister à mon désir de voir si l'irritabilité avait totalement disparu dans un au moins des muscles de la main, je fis une fente à la face dorsale de cet organe, et je mis à découvert l'un des muscles interosseux. Une excitation magnéto-électrique très-énergique n'y produisit aucun effet. A 10 heures et quelques minutes, c'est-à-dire environ deux heures après ce résultat négatif, ce muscle possédait de l'irritabilité à un degré très-prononcé, et à 1 heure du matin, le lendemain, c'est-à-dire plus de trois heures après, l'irritabilité y existait encore; elle ne disparut qu'à $1^h 15^m$ du matin.

» Il est très-difficile de s'assurer de l'existence de la rigidité cadavérique dans les muscles de la main. Pour les lombricaux, pour le palmaire cutané, cela nous paraît presque impossible. Tant que la peau n'est pas enlevée, ce n'est que dans les muscles du pouce et du petit doigt que la rigidité puisse être reconnue. Pour cela, il faut couper les muscles de l'avant-bras qui envoient des tendons à ces doigts, puis chercher si l'on peut imprimer avec facilité ou non, à ces doigts, tous les mouvements qu'ils peuvent faire sans être arrêtés par les obstacles mécaniques des articulations. C'est ainsi que j'ai fait cette recherche, et j'ai vu que le pouce ne pouvait pas être mis en mouvement, et que le petit doigt était aussi arrêté en partie par la roideur de ses muscles propres. Après l'injection du sang, le petit doigt est devenu tout à fait mobile, et le pouce a aussi retrouvé presque toute sa souplesse.

» A minuit, excepté l'opposant du pouce, tous les muscles de la main qui avaient réacquis de l'irritabilité musculaire, la possédaient encore à un degré assez considérable. Une heure après, les muscles du petit doigt étaient à peine irritables, ainsi que le court abducteur du pouce; les interosseux, les lombricaux et le palmaire cutané étaient encore irritables très-manifestement. A $1^h 30^m$ du matin, dix-sept heures après le supplice, il y avait encore des traces d'irritabilité dans les muscles lombricaux et dans le palmaire cutané; il n'y en avait plus dans les interosseux.

» Il me fut absolument impossible de continuer plus longtemps cette recherche, et je ne pus savoir jusqu'à quelle heure les lombricaux et le palmaire ont été irritables. Il y a lieu de présumer que ce n'a guère été qu'une demi-heure ou trois quarts d'heure après l'interruption de mes observations.

» Le lendemain de la décapitation, à 6 heures du matin, je retrouvai de la rigidité dans les muscles du petit doigt et du pouce.

» Le même jour, à $11^h 30^m$ du matin, j'ai essayé de nouveau l'influence du sang sur un pied du même supplicié. Le sang employé était du sang humain défibriné recueilli par M. Bonnefin à l'hôpital de la Charité, à la consultation de M. Rayer. Le résultat a été complétement nul.

» En résumé, j'ai trouvé que des muscles d'un homme mort depuis plus de treize heures, ayant cessé d'être irritables depuis au moins deux heures, atteints de la rigidité cadavérique, ont pu, sous l'influence exercée par du sang défibriné injecté dans leurs vaisseaux, cesser d'être rigides et redevenir irritables pendant plusieurs heures.

» En terminant, je demande à l'Académie la permission de remercier publiquement, devant elle, M. Gosselin, chef des travaux anatomiques de la Faculté de Médecine, à qui j'ai dû de pouvoir disposer entièrement du cadavre du supplicié sur lequel j'ai expérimenté. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de la Guerre transmet plusieurs Mémoires de M. le capitaine d'état-major *Ribourt*, ancien aide de camp du gouverneur des établissements français dans l'Océanie, Mémoires concernant la *Météorologie*, le *Magnétisme terrestre*, la *Géodésie*, la *Topographie* et la *Statistique* de quelques-unes de ces îles.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Arago, Élie de Beaumont, Duperrey, Largeteau.)

GÉOLOGIE. — *Observations sur les dépôts stannifères de la Bretagne et sur les métaux précieux qu'ils renferment; par* **M. J. Durocher.**

(Commissaires, MM. Cordier, Berthier, Élie de Beaumont.)

« Depuis quelque temps on a entrepris en Bretagne des travaux d'exploitation sur des alluvions stannifères situées dans la Loire-Inférieure et le Morbihan : sur presque toute la zone littorale qui sépare l'embouchure de la Loire de celle de la Vilaine, les dépôts superficiels contiennent de l'oxyde d'étain, qui est assez abondant pour pouvoir être exploité en quelques parties. Il en est de même à la surface et sur le pourtour du massif granitique qui sépare la vallée de l'Oust de celle de la Claye, un peu au midi de Josselin, dans le Morbihan.

» L'oxyde d'étain renfermé dans ces alluvions est tantôt en petits grains arrondis, tantôt sous forme de cristaux à peine émoussés, atteignant quelquefois la grosseur d'une noix; il offre des couleurs très-variées, noire, brune, violacée, blanche, et d'un jaune citron : j'ai reconnu par l'analyse que les échantillons translucides et à teinte claire sont presque aussi purs que le bioxyde d'étain préparé artificiellement, tandis que les échantillons colorés en noir ou en brun renferment, comme on le sait, des oxydes de fer et de manganèse.

» Le gisement de l'étain d'alluvion présente en Bretagne des caractères constants; il forme, avec des graviers et des cailloux roulés, la partie inférieure des dépôts de transport, et presque toujours il repose directement sur le granit ou sur des schistes. L'oxyde d'étain provient tantôt de la dénudation de veines quartzeuses et stannifères, ramifiées dans le granit et les schistes adjacents, tantôt de la désagrégation de ces roches, qui contiennent souvent elles-mêmes des grains de minerai disséminés, tantôt enfin du remaniement de dépôts tertiaires, formés par des courants d'eau qui ont détaché l'étain des roches sous-jacentes. Ce dernier cas, qui est le plus remarquable, offre des caractères très-dignes d'intérêt sur la côte de Pénestin, un peu au midi de l'embouchure de la Vilaine. Là, le terrain de transport de l'étage tertiaire moyen (miocène) forme au bord de la mer une falaise composée de couches de sable, de graviers et de cailloux roulés; à mesure que le choc des vagues démolit quelque partie de l'escarpement, l'oxyde d'étain est séparé par un lavage nature des parties quartzeuses qui sont beaucoup moins denses, et se concentre au pied de la falaise, ainsi que du fer oxydulé, du fer oligiste et surtout du fer titané non magnétique, avec diverses gemmes que l'on a reconnues récemment être propres à servir d'émeri; elles sont analogues à celles que M. Dufrénoy a observées antérieurement sur la côte de Piriac : les grenats y prédominent, mêlés de grains de spinelles et de zircons.

» Presque partout l'étain oxydé contenu dans les alluvions de la Bretagne est accompagné de paillettes d'or; c'est ainsi à Piriac, à Pénestin et dans les vallées situées au midi de Josselin, quoique l'on ne connaisse encore dans l'ouest de la France aucun gisement d'or en roche. Un mètre cube de sable stannifère de la côte de Pénestin renferme 10 à 15 kilogrammes d'oxyde d'étain, et environ un demi-gramme d'or ou un peu plus; c'est une teneur un peu plus forte que celle des graviers aurifères que l'on exploite dans le lit du Rhin.

» Dans un autre dépôt d'alluvion stannifère, où l'or paraît être en plus

grande quantité qu'à Pénestin, dans la vallée des Haies, entre Sérent et Malestroit, j'ai découvert un métal qui n'a point encore été signalé en Bretagne, savoir, le mercure, sous forme de globules liquides, et aussi amalgamé avec de l'or et de l'argent.

» Jusqu'à ce jour on regardait, en Bretagne, les veines stannifères comme exclusivement propres à la zone de séparation du granit et du terrain schisteux; mais actuellement la présence de l'oxyde d'étain est constatée jusque sur la partie médiane du plateau granitique de Lizio, et d'ailleurs les alluvions stannifères s'étendent à plus de 4 kilomètres de distance du granit. »

PHYSIOLOGIE. — *Inutilité de la bile dans la digestion proprement dite. Mémoire complémentaire à l'Essai sur les fonctions du foie; par* **M. N. Blondlot.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Flourens.)

« La bile est-elle un produit entièrement excrémentitiel, ou bien ce fluide a-t-il un rôle essentiel à remplir dans la digestion? Telle est la question que je me suis surtout proposé de résoudre dans un Mémoire publié, en 1846, sous le titre de *Essai sur les fonctions du foie.*

» Dans ce travail je pose en principe que, contrairement à l'opinion la plus généralement admise, la bile, véritable détritus dont l'économie se débarrasse par la voie des intestins, n'exerce aucune action chimique de quelque importance sur les aliments avec lesquels elle se trouve en contact, et qu'en conséquence elle pourrait cesser d'affluer dans le tube gastro-intestinal sans que la digestion cessât de s'accomplir assez régulièrement pour l'entretien de la vie.

» Sans parler des autres preuves sur lesquelles j'ai cru pouvoir établir cette opinion, je désire appeler de nouveau aujourd'hui l'attention des physiologistes sur le fait capital de mon Mémoire, savoir, l'établissement, sur des animaux vivants, de fistules permanentes amenant au dehors la totalité de la bile dont le conduit normal a été oblitéré.

» Je rappellerai qu'après un grand nombre de tentatives infructueuses, je suis enfin parvenu à établir des fistules de ce genre sur deux chiens. L'un de ces animaux ayant été mis à mort un mois environ après l'opération, on a pu remarquer que la digestion s'était très-bien accomplie, bien que l'occlusion du canal cholédoque fût déjà complète. Quant à l'autre animal, il a été conservé afin de poursuivre, aussi loin que possible, les

résultats de l'expérience. C'était une chienne épagneule bâtardée, qui pouvait avoir de trois à quatre ans à l'époque où elle a été opérée. Amenée à la campagne, elle y vécut en pleine liberté. Sa santé était tellement bonne, qu'elle chassait avec ardeur une partie du temps, et que, chaque année, elle mettait bas des petits. Son appétit était excellent et ses selles décolorées. Cependant la bile ne discontinua pas de couler par la fistule avec ses caractères habituels, mais d'une manière en quelque sorte intermittente, c'est-à-dire que, quand l'animal était à jeun, à peine s'il s'en écoulait quelques gouttes, tandis que, quelques minutes après l'ingestion des aliments, ce fluide sortait en abondance, et continuait ainsi pendant toute la durée de la digestion.

» Cet état de choses dura pendant cinq ans, après quoi l'animal, qui semblait dépérir depuis quelque temps, finit par succomber sans présenter aucun incident remarquable.

» Comprenant toute l'importance qu'il y avait à bien constater sur le cadavre et à mettre à l'abri de toute contestation l'état des parties intéressées dans cette expérience, unique jusqu'ici dans les annales de la science, j'ai fait l'autopsie de l'animal avec le plus grand soin, en présence d'une partie des professeurs et des élèves de l'École préparatoire de médecine.

» Les organes de la poitrine et de l'abdomen ont été trouvés sains, à l'exception du foie, qui était ratatiné, dur, parsemé à sa surface de points jaunes, et offrait l'aspect des foies affectés de cirrhose.

» Des adhérences solides unissaient le bas-fond de la vésicule aux parois abdominales, à l'endroit de la fistule. Du reste, ce réservoir n'était point réduit à un simple canal; quoique vide, il avait conservé sa cavité piriforme et ses dimensions, ce qui tenait à ce que ses parois étaient considérablement épaissies. Le canal cystique, très-dilaté, semblait faire suite au canal hépatique. A leur point de jonction se voyait très-distinctement l'origine du canal cholédoque, qui se terminait brusquement en cul-de-sac. Ces différents canaux étaient très-dilatés, et leurs parois étaient épaissies. Du côté du duodénum, il n'existait plus le moindre vestige du canal cholédoque, et la dissection la plus minutieuse ne put faire découvrir rien qui ressemblât à un conduit supplémentaire.

» En définitive, toutes les personnes qui assistaient à l'autopsie ont acquis la conviction la plus absolue qu'aucun canal, soit naturel, soit accidentel, ne déversait la bile dans l'intestin. Au surplus, pour conserver la preuve authentique du fait, la pièce anatomique, préparée avec soin, est déposée dans les collections de l'École de médecine de Nancy.

» De cette expérience, je conclus que la bile n'a réellement aucun rôle essentiel à remplir dans la digestion; d'où il résulte que ce fluide doit être considéré, selon moi, comme un détritus qui, avant d'être entièrement expulsé de l'organisme, lui rend encore quelques services d'une importance très-secondaire, soit en contribuant, avec les autres fluides muqueux, à émulsionner les matières grasses, soit en protégeant les intestins contre l'âcreté du chyme, dont il neutralise en partie l'acide, et dont il favorise la progression par sa nature onctueuse; ce qui suffit pour expliquer la position constante de son conduit excréteur immédiatement au-dessous de l'estomac. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles observations faites à bord de son bateau sous-marin, desquelles il résulte que si un courant d'eau dont la vitesse est proportionnelle au nombre d'hommes composant l'équipage d'un appareil de ce genre, et au volume de l'atmosphère de la chambre de travail, dispense de purifier mécaniquement l'air de cette chambre; l'absence du courant, surtout en mer, rend nécessaire l'usage des procédés de purification; par* **M.** le Dr **Payerne.**

(Commissaires, MM. Magendie, Duperrey, Regnault.)

« Depuis le 14 avril 1851, que le bateau sous-marin est utilisé à Cherbourg pour approfondir dans le quartz presque pur la passe du port Chantereyne, quatre ouvriers composant l'équipage sont occupés à battre la mine sous l'eau et à en extraire les déblais. Pendant un mois, je me suis immergé deux fois par jour avec eux, par 2 à 9 mètres d'eau, dans le double but de former un contre-maître à la manœuvre et de me rendre compte des difficultés du travail.

» L'expérience acquise à Brest, par le creusement du chenal faisant suite à l'une des cales du Bocage, nous avait appris à éviter, autant que possible, les immersions en eau étale, tant de haute que de basse mer, afin d'économiser le travail manuel de l'épuration de l'air. Mais, à Cherbourg comme ailleurs, il y a des jours pendant lesquels il est impossible de faire coïncider les heures de travail avec l'absence de mer étale, c'est-à-dire avec les heures durant lesquelles le courant est efficacement établi pour opérer, sans autre agent, l'élimination de l'acide carbonique produit par la respiration et la transpiration. On comprend aisément, si l'on ne veut chômer, qu'il faille alors travailler en mer étale, c'est-à-dire en eau dormante. En pareil cas, l'expérience s'accorde avec la théorie pour nous prescrire de recourir à la

purification mécanique. C'est, en effet, ce que nous avons l'habitude de faire, et dont nous nous trouvons bien.

» Une fois cependant, le 3 mai, il nous est arrivé d'oublier dans le canot de service le mélange alcalin servant à absorber la partie viciée de l'air expiré. Cet oubli nous fit cesser, au bout de trois heures, l'immersion qui est habituellement de quatre et quelquefois plus. Elle fut trop longue encore, puisque nous fûmes tous atteints de céphalalgie sus-orbitaire, et que deux ouvriers eurent des vomissements.

» Environ un mois plus tard, le 6 juin, le mélange alcalin fut accidentellement répandu dans les six mille litres d'eau servant de lest volant, et ne put servir à sa destination. On voulut néanmoins achever une mine, et l'on revint à la surface après un séjour au fond de deux heures et demie seulement. Ce fut encore trop, car l'équipage, avec lequel cette fois je ne me trouvais pas, fut atteint des mêmes symptômes que le 3 mai, moins les vomissements.

» Des faits qui viennent d'être exposés, résulte, à mes yeux, la confirmation qu'un courant dont la vitesse est proportionnelle au nombre d'hommes composant l'équipage d'un appareil sous-marin, et au volume de l'atmosphère de la chambre de travail, dispense de purifier mécaniquement l'air de cette chambre; mais que l'absence de courant, surtout en mer, rend nécessaire l'usage des procédés de purification. »

CHIMIE. — *Observations sur la sursaturation des dissolutions salines; par* **M. H. Lœwel.** (Deuxième Mémoire.)

(Commission nommée pour un précédent travail du même auteur, Commission qui se compose de MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« Dans une Note, jointe à mon premier Mémoire, j'ai décrit une expérience qui me semblait prouver que les cristaux déposés par les dissolutions sursaturées de sulfate de soude, renfermées dans des vases clos, contiennent seulement 7 équivalents d'eau de cristallisation, et non 8 équivalents comme je l'avais d'abord pensé, ainsi que M. Faraday et M. Ziz. Depuis lors, j'ai fait d'autres expériences, qui confirment pleinement l'opinion que j'ai émise à ce sujet dans une Note additionnelle.

» Les résultats de ces expériences et de celles relatées dans ma Note additionnelle, ne me laissent aucun doute sur le degré d'hydratation de ce sel; il ne cristallise réellement qu'avec 7 équivalents d'eau. L'excédant d'eau qu'il contient ordinairement, lorsqu'il est devenu opaque par l'effet de son contact avec l'air ou d'autres corps, provient de l'eau mère inter-

posée et adhérente, qu'il absorbe et s'assimile avec avidité, pendant qu'il perd sa transparence.

» Le tableau comparatif de la solubilité des sulfates de soude à 7 et à 10 équivalents d'eau de cristallisation, que j'ai donné précédemment, doit en conséquence être rectifié comme suit :

TEMPÉRATURE.	LA DISSOLUTION saturée de sel à 10 équivalents d'eau, contient :		LA DISSOLUTION saturée de sel à 7 équivalents d'eau, renfermée dans des vases clos, contient :		
	Sel anhydre dissous par 100 parties d'eau. A.	Sel cristallisé à 10 HO dissous par 100 parties d'eau. B.	Sel anhydre dissous par 100 parties d'eau. C.	Sel cristallisé à 7 HO dissous par 100 parties d'eau. D.	Sel cristallisé à 10 HO dissous par 100 parties d'eau. E.
0°,00	5,02	12,11	19,52	44,84	59,23
10,00	9,03	23,91	30,49	78,90	112,73
13,00	11,02	29,06	34,27	92,94	137,48
16,00	14,03	39,61	38,73	111,38	172,06
17,00	15,06	44,01	39,99	117,01	184,01
18,00	16,08	48,41	41,63	124,59	200,00
19,00	18,01	53,41	43,35	132,97	218,34
20,00	19,05	58,74	44,73	140,01	234,04
103,17	42,65	210,67	»	»	»

» *Sur les dissolutions sursaturées de carbonate de soude.* — Le sulfate et le séléniate de soude ne sont pas, comme on l'a cru jusqu'à présent, les seuls sels, dont les dissolutions ne cristallisent pas, mais restent pendant longtemps à l'état de sursaturation, lorsqu'après avoir été renfermées bouillantes dans des vases clos, elles s'y sont refroidies à l'abri du contact de l'air; le carbonate de soude, l'alun et plusieurs autres sels jouissent de la même propriété.

» Les dissolutions sursaturées de carbonate de soude présentent des phénomènes beaucoup plus complexes, et plus difficiles à étudier, que ceux que nous avons observés dans les dissolutions de sulfate de soude. Dans de certaines circonstances, elles restent pendant très-longtemps à l'état de sursaturation aux températures ordinaires de l'atmosphère, sans déposer de cristaux d'un sel moins hydraté que le sel ordinaire $NaO, CO^2 + 10 HO$, et finissent toutes par se prendre en masse de ce sel à 10 HO aux basses

températures de 0 degré à — 10°. Dans d'autres circonstances elles donnent naissance à deux sels, différant par leur forme cristalline et leur solubilité, mais contenant tous les deux seulement 7 équivalents d'eau de cristallisation. L'un est près de quatre fois, l'autre environ deux fois plus soluble que le sel ordinaire à 10HO, à la température de 10 degrés. Le premier n'a encore été signalé par aucun chimiste; le second a déjà été décrit par M. Thompson, et se trouve mentionné dans les Traités de chimie comme contenant 8 équivalents d'eau, mais avec une indication peu précise des circonstances où il se produit.

» En déterminant le degré de solubilité du sel à 10HO et des deux sels isomériques à 7HO, j'ai aussi reconnu que le carbonate de soude jouit, comme le sulfate de soude, de la propriété d'être un peu plus soluble à la température de 34 à 38 degrés qu'à celle de 104 degrés, point d'ébullition de sa dissolution saturée.

» L'étude que j'ai faite des propriétés des dissolutions sursaturées de carbonate de soude, et des sels qui y prennent naissance, fait l'objet de ce second Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie. »

PHYSIQUE. — *Réclamation de priorité à l'occasion d'une Note de* M. Goskynski, *sur la solidification d'une dissolution concentrée de sulfate de soude au contact de l'air.* (Extrait d'une Lettre de **M. Selmi.**)

« ... Je vois, dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* du 12 mai 1851, une Note de M. *Goskynski* sur la solidification d'une dissolution concentrée de sulfate de soude dans l'eau, au contact direct de l'air. En parcourant l'extrait de cette Note, je vois répétés les faits que j'ai décrits il y a deux ans. C'est, sans doute, avec plaisir que j'apprends que d'autres chimistes confirment les résultats de mes observations, mais il est tout naturel que je désire en même temps que ma priorité soit constatée. Je me permets, en conséquence, de vous envoyer un exemplaire de mon travail, en vous priant de vouloir bien avoir l'obligeance de le transmettre à la Commission chargée de faire un Rapport sur le Mémoire de M. Goskynski, afin qu'elle puisse en tenir compte. J'ajoute que mon travail a été aussi inséré dans le journal scientifique, *Annali di fisica, chimica, e scienze affini,* n° 3, tome I, 1850, qui se publiait à Turin. »

Cette Lettre, avec le Mémoire imprimé qui l'accompagne, est renvoyée à l'examen des Commissions nommées pour la Note de M. Goskynski, et pour un précédent Mémoire de M. Lœwel à l'égard de qui M. Selmi croit pouvoir aussi revendiquer la priorité pour certaines observations.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Nouvelles recherches sur les maladies qui atteignent les ouvriers employés à la préparation du sulfate de quinine; par* **M. A. Chevallier.** (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« *Fièvre quinique.* — Depuis la communication que j'ai faite en novembre 1850, j'ai fait des recherches pour savoir si la maladie désignée par M. Zimmer de Francfort sous le nom de *fièvre quinique* avait été observée dans d'autres localités.

» Deux observations m'ont été communiquées pour Paris et sa banlieue. La première est de M. le Dr Guérard qui m'a dit avoir reçu dans une de ses salles à l'hôpital Saint-Antoine, il y a environ douze ans, un ouvrier qui travaillait dans une fabrique de sulfate de quinine, et avait été atteint, dans la fabrique même, d'une fièvre tierce contre laquelle le sulfate de quinine échoua complétement. M. Guérard fit alors prendre à ce malade de la salicine; cette médication détermina la guérison du malade....

» Dans la seconde observation, le malade, également employé dans une fabrique de quinine, fut traité par le sulfate de quinine à faible dose, et fut guéri le troisième jour.

» De nouvelles recherches ont été faites en Angleterre par les soins de M. Faraday, en Allemagne par les soins de M. le Dr Bieckel. Les résultats de toutes ces investigations ont été négatifs.

» M. Faraday me fit connaître, par une lettre en date du 27 décembre 1850, qu'après avoir fait des recherches lui-même, il avait chargé d'autres personnes d'en faire de leur côté, mais que toutes ces démarches avaient eu des résultats négatifs.

» M. le Dr Bieckel, qui avait vu M. Zimmer, n'a pas obtenu d'autres détails que ceux que nous avons fait connaître précédemment. Il a cependant su que M. le Dr Spiez, médecin de M. Zimmer et de ses ouvriers, se proposait d'examiner avec le plus grand soin les ouvriers malades de la fièvre quinique, et de recueillir des observations sur cette maladie.

» M. Schauefele, de Thann, qui avait bien voulu faire pour nous des démarches près des médecins allemands, nous faisait connaître par ses lettres :

» 1°. Que les ouvriers employés dans l'une des plus considérables fabriques de sulfate de quinine à Stuttgard n'avaient jusqu'ici subi aucune atteinte de la fièvre quinique;

» 2°. Que tous les chevaux réformés comme poussifs qui avaient été

employés à mettre en mouvement les moulins à broyer le quinquina avaient été guéris par suite de ce travail.

» *Maniement des quinquinas.* — Relativement aux accidents qui peuvent être causés par les échardes du quinquina, M. Girard nous a donné les renseignements suivants :

» Lorsque l'on choisit des quinquinas jaunes et que l'opération dure plusieurs jours, on éprouve presque toujours, surtout par les grandes chaleurs, des démangeaisons semblables à celles produites par le *dolichos pruriens* (le pois à gratter). Ces démangeaisons résultent de l'introduction de débris fins des quinquinas, débris qui ont la forme de petites aiguilles; ces aiguilles pénètrent sous la peau avec la plus grande facilité.

» *Roséole.* — M. Bouchut, médecin à la Pitié, a reconnu que des éruptions apparaissaient chez des individus atteints de rhumatismes qui étaient traités par le sulfate de quinine. M. Bouchut voulut bien nous communiquer ces observations qui sont au nombre de cinq, et avaient été recueillies dans son service par M. Daubeuf.

» M. Daubeuf nous a fait connaître qu'outre ces faits il avait observé en 1850 deux autres exemples de roséole chez des hommes à la salle Saint-Paul. Ces malades étaient dans les mêmes conditions que les précédents, affectés de rhumatismes articulaires; ils avaient été traités et guéris par le sulfate de quinine administré à haute dose. Ces hommes eurent pendant leur convalescence des éruptions de roséole apparentes pendant vingt-quatre heures et disparaissant peu après leur début. »

M. Rivière, à l'occasion des faits annoncés par M. Zimmer, concernant les affections auxquelles sont sujets les ouvriers employés dans les fabriques de quinine, propose d'essayer si l'inoculation de la matière contenue dans les pustules des individus atteints de la fièvre quinique n'aurait pas pour effet non-seulement de préserver le sujet inoculé de l'atteinte de cette maladie, mais peut-être aussi de le mettre à l'abri des fièvres d'origine paludéenne.

(Commission nommée pour la communication précédente.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur les images photographiques instantanées; par* **M. H.-F. Talbot.** (Datée de Lacock Abbey, le 16 juin 1851.)

« La rapidité avec laquelle on obtient les images photographiques sur

les plaques sensibles est telle, qu'on s'est permis quelquefois de les appeler *instantanées*, mais cela n'a été qu'une façon de parler; à la rigueur, elles sont loin de l'être : car tous les objets qui se meuvent avec une grande vitesse ont échappé jusqu'ici à la représentation photographique.

» J'ai trouvé dernièrement un moyen de rendre les plaques extrêmement sensibles, ce qui m'a donné l'espérance de pouvoir enfin obtenir une image vraiment instantanée, à laquelle aucun objet ne pourrait échapper, quelle que fût la vitesse de son mouvement. L'expérience a pleinement répondu à mon attente, et voici comment je m'en suis assuré :

» J'ai pris un papier couvert de caractères imprimés et je l'ai collé contre un disque capable d'un mouvement rotatoire. J'ai disposé une *camera obscura*, contenant une plaque très-sensible, dans une position convenable pour recevoir l'image de ce disque, que j'ai placé tout près d'une grande batterie électrique. Ayant fermé les volets de la chambre, j'ai fait tourner le disque avec une grande vitesse, la plus grande qu'il nous a été possible de lui imprimer; alors j'ai ouvert la *camera obscura* et j'ai déchargé la batterie électrique : la décharge a répandu un éclair vif et instantané sur le disque; alors j'ai retiré la plaque de la *camera*, et, en l'examinant, j'ai eu le plaisir de trouver qu'elle avait reçu l'image des caractères imprimés.

» Je n'ai remarqué aucun défaut de netteté dans l'image, elle m'a paru absolument telle qu'on l'aurait obtenue si le disque avait été stationnaire.

» J'ai l'intention de soumettre très-prochainement à l'Académie la méthode dont je me suis servi pour rendre les plaques aussi sensibles qu'il le faut pour cette expérience. »

M. Faye présente, au nom de **M. G. Bond**, astronome de l'observatoire de Cambridge (États-Unis d'Amérique), présent à la séance : 1° un dessin du nouvel anneau de Saturne, récemment découvert et observé à Cambridge; 2° une admirable image photographique de la Lune, obtenue avec la grande lunette de Cambridge.

M. le Directeur de l'Observatoire physique central de Saint-Pétersbourg adresse ses remercîments pour l'envoi d'une série de numéros des *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie*.

M. le Président de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de Valenciennes annonce qu'une statue va être élevée dans cette ville au célèbre *Froissard* qui y a pris naissance, et invite, au nom de cette Société,

MM. les Membres de l'Académie à concourir à l'érection de ce monument.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur les eaux pluviales et les eaux de la neige; par* M. Victor Meyrac. (Extrait.)

« M. Meyrac, en acidulant 2000 grammes d'eau de pluie ou de neige, tantôt avec l'acide sulfurique, tantôt avec l'acide acétique, et les faisant ensuite évaporer de manière à les réduire à 30 grammes, a observé ce qui suit en mettant le résidu en contact avec de l'hydrate de chaux.

» Le résidu provenant de la liqueur à laquelle on avait ajouté de l'acide sulfurique laissait non-seulement dégager de l'ammoniaque, ce qui était bien connu d'après les expériences de M. Liebig, mais encore une odeur d'empyreume.

» L'autre résidu, celui qui provenait de la liqueur à laquelle on avait ajouté seulement de l'acide acétique, ne laissait dégager que de l'ammoniaque.

» Il a répété ses expériences un grand nombre de fois, et il a toujours obtenu les mêmes résultats.

» L'odeur d'empyreume ne peut provenir, selon lui, que de la présence de quelques particules de matière organique décomposée par l'acide sulfurique.

» Ces particules ne pourraient-elles pas être attribuées à des animalcules? Il n'a pu le décider. »

M. Violette prie l'Académie de vouloir bien comprendre dans le nombre des pièces admises à concourir pour le prix concernant les moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre, son Mémoire sur la *distillation du mercure par la vapeur d'eau surchauffée.*

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. Mayer, qui avait adressé à l'Académie, dans sa séance du 28 avril, un Mémoire dont le titre seul a été imprimé dans le *Compte rendu*, exprime le désir qu'il soit fait une mention expresse du sujet qu'il a particulièrement traité dans ce Mémoire, l'*influence de la marée sur la rotation de la Terre.*

M. Gaietta adresse deux nouvelles Notes, l'une relative à des expériences qu'il a faites avec son multiplicateur électrique, l'autre concernant les plumes des oiseaux considérées comme corps idio-électriques.

M. Becquerel est prié de prendre connaissance de ces Notes, et de faire savoir à l'Académie si elles sont de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Deryaux adresse une nouvelle Lettre concernant l'appareil qu'il a imaginé pour représenter les mouvements des corps célestes, et annonce qu'il est disposé à communiquer à l'Académie, si elle en manifeste le désir, tous les renseignements relatifs à cet appareil qu'il considère comme pouvant être fort utile à la science.

Il n'est pas dans les usages de l'Académie de provoquer de pareilles communications; si M. Deryaux envoie un Mémoire de nature à devenir l'objet d'un Rapport, on le renverra à l'examen d'une Commission.

M. Brachet présente une Note sur une modification qu'il propose pour le mode de transcription des signaux électriques.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés par **M. Brachet**.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Memoriale... *Coup d'œil sur les occupations et les travaux des Membres de l'Académie royale des Sciences de Naples, lu par* le Secrétaire perpétuel de l'Académie, dans la séance du 30 décembre 1850; broch. in-4°.

Programma... *Programme du prix proposé pour* 1852, *par l'Académie royale des Sciences de Naples. Question de Sciences mathématiques.* (Donner la théorie du mouvement elliptique et des perturbations des petites planètes eu égard aux conditions spéciales dans lesquelles elles se trouvent l'une par rapport à l'autre. — Appliquer les formules à la détermination de leurs masses au moyen des perturbations qui sont observées dans leurs orbites respectives.) *Les Mémoires, écrits en italien, en latin ou en français, devront*

être rendus francs de port avant la fin de mars 1852, *et adressés au* Secrétaire perpétuel, M. V. Flauti.

Memorias... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Madrid;* 3e série, Sciences naturelles; tome Ier; 1re partie. Madrid, 1850; in-4°.

Resumen... *Résumé des actes de l'Académie royale des Sciences de Madrid, pendant l'année académique* 1849-1850, *lu dans la séance du* 11 *octobre; par* le Secrétaire perpétuel, M. M. Lorente. Madrid, 1850; broch. in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique;* vol. X; nos 11 et 12; in-8°.

The architect... *L'Architecte, journal d'architecture, d'archéologie et d'art du décors;* n° 186.

Geological survey... *Carte géologique de la Grande-Bretagne;* n° 75; 3 numéros.

Reform... *Réforme de l'orthopédie exposée en soixante thèses; par* M. le Dr Werner, directeur de l'établissement orthopédique de Kœnigsberg. Berlin, 1851; in-8°.

Die gewöhnliche... *Sur l'inclinaison latérale habituelle de la colonne vertébrale* (scoliosis habitualis) *et sur son traitement; par* le même; 1850; 4 brochures in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de la Société royale des Sciences de Göttingue;* n° 9; 2 juin 1851; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 23.

Gazette des Hôpitaux; nos 63 à 65.

Moniteur agricole; 4e année; n° 30.

L'Abeille médicale; n° 11.

La Lumière; n° 18.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Photographie. — L'Italie monumentale; par M. Eug. Piot; 1re livraison; in-fol.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; vol. XLII; mai 1851; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juin 1851; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; 17 juin 1851.

Bibliothèque universelle de Genève; mai 1851; in-8°.

Bryologia Europæa, seu genera Muscorum Europæorum monographice illus-

trata auctoribus BRUCH, W-P. SCHIMPER et TH. GUMBEL; fasciculus 66 et 67; in-4°.

Supplement... *Supplément à la description d'une horloge astrologique appartenant à la Société des Antiquaires de Londres; par* M. le capitaine W.-H. SMYTH. Londres, 1851; in-4°.

The Cambridge... *Journal de Mathématiques de Cambridge et de Dublin; par* M. THOMSON; mai 1851; n° 26; in-8°.

Meteorological... *Notice météorologique et astronomique; par* M. C.-PIAZZI SMYTH. (Extrait du *Nouveau Journal philosophique d'Édimbourg;* avril 1851.) In-8°.

The quartely... *Journal trimestriel de la Société de Géologie de Londres;* tome VII; n° 26; mai 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 761; in-4°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs militaires;* 6e année; n° 5; mars 1851. Madrid; broch. in-8°.

Polimetria... *Polymétrie chimique, ou méthode comparative pour déterminer les acides, les alcalis, les sels et les corps simples dans leur solution; par* M. V.-J. SELLA. Turin, 1851; in-12.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* n° 27; juin 1851; in-4°.

Moniteur agricole; n° 31.

Gazette médicale de Paris; n° 24.

Gazette des Hôpitaux; nos 66 et 67.

La Lumière; n° 19.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 24; in-4°.

Institut national de France. Académie des Sciences. Discours prononcé par la députation de l'Académie des Sciences, à l'inauguration de la statue de POISSON, *dans la ville de Pithiviers, le 15 juin 1851;* $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Ville de Pithiviers. Procès-verbal constatant l'inauguration de la statue du mathématicien POISSON; *exécutée par* M. DELIGAUD; $\frac{1}{4}$ de feuille autographiée. (Adressé par M. le Maire de la ville de Pithiviers.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 JUIN 1851.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président annonce que le XXXIe volume des *Comptes rendus* est en distribution au secrétariat.

M. le Secrétaire perpétuel fait hommage à l'Académie, au nom de **M. Liouville**, qui n'a pu assister à la séance, d'un exemplaire de l'*Application de l'Analyse à la Géométrie*, par **G. Monge**, cinquième édition revue, corrigée et annotée par M. Liouville.

ASTRONOMIE. — *Éléments de l'orbite elliptique de la planète Irène découverte, le* 19 *mai dernier, par* M. Hind; *par* **M. Charles Mathieu.**

Époque. — Mai 19.547694. Temps moyen de Paris.

Anomalie moyenne de l'époque.........	46° 0′ 56″,3	
Longitude du périhélie................	177.19. 1,0	Équinoxe moyen
Longitude du nœud ascendant..........	86.46. 4,1	du 19 mai 1851.
Inclinaison..........................	9. 8.22,5	
Excentricité.........................	0,1737575 ($\varphi = 10°0'22'',92$)	
Demi-grand axe.......................	2,590771 ($\log a = 0,4134291$)	
Durée de la révolution sidérale.........	4^ans^,1701	

» Cette orbite a été calculée avec les observations de la planète nouvelle, faites le 19 mai à Londres par M. Hind, le 2 et le 16 juin à l'Observatoire de Paris. Les observations ont été corrigées de la parallaxe et de l'aberration. Ces éléments représentent exactement l'observation moyenne. »

THÉORIE DES NOMBRES. — *Mémoire sur l'application de la théorie des suites à la série des nombres premiers à un nombre composé; par* **M. Binet.**

« Dans la théorie des nombres entiers l'on considère comme composé un nombre qui résulte du produit de plusieurs facteurs, autres que le nombre lui-même et l'unité. Les géomètres ont souvent été amenés à comparer un nombre composé à tous les entiers inférieurs, pour reconnaître ceux qui n'ont aucun diviseur commun avec le nombre proposé. Le problème de déterminer combien il existe d'entiers inférieurs et premiers à un nombre a été résolu par Euler; cette question est la même que celle de déterminer combien il existe de fractions irréductibles $\frac{X}{N} < 1$, ayant toutes le même nombre N pour dénominateur. La solution d'Euler exige que N soit décomposé dans ses facteurs premiers $p, q, r, \ldots$ et que $N = p^{\lambda} q^{\mu} r^{\nu} \ldots$; alors le dénombrement cherché n des entiers $< N$, et qui lui sont hétérogènes, est ainsi exprimé,

$$n = N.\frac{(p-1)(q-1)(r-1)\ldots}{pqr} = p^{\lambda-1}(p-1)q^{\mu-1}(q-1)r^{\nu-1}(r-1)\ldots.$$

Cet important théorème a été démontré par son auteur de plusieurs manières, et, depuis, par de savants analystes qui ont employé des considérations ingénieuses analogues à celles d'Euler.

» Le seul dénombrement de ces entiers hétérogènes est donc fort grand dès que N est composé de facteurs simples p, q, r, élevés à des puissances un peu considérables, ou dès que l'un de ces facteurs est un grand nombre. La série complète de ces hétérogènes, rangés dans l'ordre ascendant, offre souvent dans la succession de ses termes des discontiguités très-multipliées et beaucoup d'irrégularités. Il est possible cependant d'exprimer la loi de ces nombres de plusieurs manières : on doit à M. Poinsot une proposition élégante applicable à ce sujet (1). Soit $N = PQR\ldots$ le nombre proposé où nous

(1) *Voir* le tome X du *Journal de Mathématiques* de M. Liouville.

supposerons $P = p^\lambda$, $Q = q^\mu$, etc., en sorte que P, Q,... sont des nombres premiers entre eux; ϖ, χ, ρ,... seront des entiers hétérogènes et inférieurs à P, à Q, à R... respectivement. M. Poinsot prouve que l'expression

$$E = \varpi QR\ldots + \chi PR\ldots + \rho PQ\ldots + \text{etc.}$$

sera un nombre premier à $N = PQR\ldots$, et qu'en assignant aux entiers ϖ, χ, ρ,..., toutes les grandeurs dont ils sont susceptibles, les valeurs de E qui en résultent seront toutes différentes, et incongrues selon le module N; et il s'ensuit que leur dénombrement est la valeur n, trouvée par Euler pour les hétérogènes à N.

» Les nombres E sont tous premiers à N, mais les uns le surpassent, et les autres peuvent lui être inférieurs; pour avoir tous les hétérogènes inférieurs à N, on devra réduire chaque E à son résidu positif moindre que N. Je donnerai, dans le Mémoire, une loi différente qui permet de déduire tous les hétérogènes à $p^\lambda q^\mu r^\nu\ldots$, des seuls hétérogènes inférieurs à $pqr\ldots$, lesquels ne sont qu'au nombre de $(p-1)(q-1)(r-1)\ldots$ J'ai voulu rappeler, dans ces premières explications, que la série des entiers hétérogènes à un nombre composé peut être fort compliquée, quoique parfaitement caractérisée, dès que N est assigné; mais l'objet principal des recherches suivantes est surtout de faire voir comment la théorie des fonctions génératrices peut intervenir dans cette matière. Par deux voies différentes j'ai formé des fonctions qui renferment la totalité des hétérogènes inférieurs à N, et qui sont tellement constituées, que leurs développements donnent les sommes des puissances d'un même degré de tous les hétérogènes inférieurs au nombre proposé N. Je vais rapporter ici l'une de ces fonctions et sa valeur en série : $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \ldots, \eta_n$ désigneront tous les hétérogènes inférieurs à $N = p^\lambda q^\mu r^\nu\ldots$. Après quelques transformations tirées d'une série connue des analystes, je trouve l'équation

$$\begin{aligned}
&\frac{1}{(x+\eta_1)^2} + \frac{1}{(x+\eta_2)^2} + \ldots + \frac{1}{(x+\eta_n)^2} \\
&= \left[\frac{1}{x} - \frac{1}{x+N}\right] P_{-1} + \left[\frac{1}{x^3} - \frac{1}{(x+N)^3}\right] B_1 P_1 \\
&\qquad + \left[\frac{1}{x^5} - \frac{1}{(x+N)^5}\right] B_3 P_3 \\
&\qquad + \text{etc.}
\end{aligned}$$

dans laquelle x est une variable indéterminée assez grande pour rendre convergente la série du second membre; les coefficients P_{-1}, P_1, P_3, etc.,

dépendent seulement des facteurs p, q, r, etc., et l'on a

$$P_g = (1 - p^g)(1 - q^g)(1 - r^g)\ldots;$$

ainsi

$$P_{-1} = \left(1 - \frac{1}{p}\right)\left(1 - \frac{1}{q}\right)\left(1 - \frac{1}{r}\right)\ldots;$$

B_1, $-B_3$, B_5, $-B_7$, etc., sont les nombres de Bernoulli $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{42}$, $\frac{1}{30}$, etc.

» En développant les deux membres de cette équation en puissances négatives de x, et en comparant les coefficients des mêmes puissances, on trouve ces relations

$$(\mathrm{H}) \quad \left\{ \begin{aligned} n = \Sigma\eta^0 &= P_{-1}N, \\ 2\Sigma\eta &= P_{-1}N^2, \\ 3\Sigma\eta^2 &= P_{-1}N^3 + 3B_1P_1N, \\ 4\Sigma\eta^3 &= P_{-1}N^4 + \frac{3.4}{2}B_1P_1N^2, \\ &\text{etc.} \end{aligned} \right.$$

où $\Sigma\eta^g = \eta_1^g + \eta_2^g + \eta_3^g + \ldots + \eta_n^g$ est la somme des puissances du degré entier g de tous les nombres η hétérogènes et inférieurs à N.

» La loi de ces formules peut être symboliquement représentée par

$$g\Sigma\eta^{g-1} = \frac{1}{2\,BP}[(N + BP)^g + (N - BP)^g],$$

sous la condition de remplacer, dans le développement algébrique des binômes, $\frac{1}{BP}N^g$ par $P_{-1}N^g$, et tout autre terme $B^{2h-1}P^{2h-1}$ par $B_{2h-1}P_{2h-1}$. On verra, dans le Mémoire, l'origine de ces formules et les rapports qu'elles présentent avec celles de Bernoulli, pour la sommation des puissances $g - 1$ de la suite des nombres naturels. La première des équations (H) ne fait que reproduire le nombre d'Euler,

$$n = \frac{N(p-1)(q-1)(r-1)\ldots}{pqr\ldots};$$

mais il se présente dans nos formules comme la somme $\Sigma\eta^0$ des puissances du degré zéro des nombres η, et par des considérations très-différentes de celles qui ont servi à le démontrer. Les autres formules donnent la somme de tous les nombres hétérogènes, ou la somme de leurs carrés, ou, etc. Ces formules paraîtront d'une assez grande simplicité, eu égard à la complication qui règne dans la série des nombres $\eta < N$. On prouve facilement que

les sommes des puissances $\Sigma\eta$, $\Sigma\eta^3$, $\Sigma\eta^5$, etc., de degrés impairs, sont nécessairement divisibles par N.

» Nos recherches offrent une application nouvelle de la théorie des suites à la science des nombres; c'est à la même théorie que nous devons le beau chapitre *de l'introduction* d'Euler sur la partition des nombres, ainsi que des travaux récents qui ont pour objet des matières plus épineuses : tout semble donc manifester la connexion nécessaire de ces deux branches de la science analytique. »

CHIRURGIE. — *Note sur les effets hémostatiques de l'eau de* M. Pagliari, pharmacien à Rome. (Extrait d'une Note de **M. C. Sédillot.**)

« L'année dernière, M. le Dr Dussourt, médecin adjoint et ancien professeur d'hygiène et de médecine légale à l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg, ayant été détaché, pendant quelques mois, à l'armée d'Italie, me rapporta, à son retour, un flacon d'une eau hémostatique préparée par M. Pagliari, pharmacien à Rome, et m'engagea à essayer cette liqueur dont les médecins romains lui avaient vanté l'efficacité. Je mis peu d'empressement à expérimenter ce nouveau moyen, et le flacon resta plusieurs mois chez moi sans que je songeasse à m'en servir. Je me décidai pourtant à l'employer dans un cas où j'avais à combattre une hémorragie contre laquelle les moyens ordinaires promettaient peu de succès : il s'agissait d'une blessure d'arme à feu qui avait nécessité l'amputation de plusieurs os du carpe et du métacarpe.

» L'opération avait duré plus d'une heure, mais le malade, qui avait été chloroformé, n'en conservait pas, à son réveil, le moindre souvenir. Il fut traité par les irrigations froides et n'éprouva, jusqu'au huitième jour, aucun accident. Ce jour-là nous fûmes appelé à remédier à une hémorragie artérielle qui donnait une grande quantité de sang par l'unique plaie dorsale de la main, pratiquée pour procéder à l'extraction des esquilles et de la balle. On avait inutilement employé le tamponnement et la compression des artères radiale et cubitale; on avait été obligé de placer un tourniquet sur l'artère humérale. Il me parut téméraire d'aller à la recherche du vaisseau lésé, c'était s'exposer à produire de très-graves désordres et à provoquer de nouvelles hémorragies. Je songeai alors à l'eau hémostatique que j'avais en ma possession, et je crus l'occasion propice pour y avoir recours. J'en imbibai un fragment d'éponge que j'introduisis dans la plaie, et je répétai à trois reprises la même manœuvre. Chaque fois le sang retiré avec

l'éponge était plus noir, plus épais et moins abondant. L'éponge était elle-même plus sèche et moins élastique, et à la troisième application, l'hémorragie parut arrêtée.... Je laissai l'éponge dans la plaie pendant deux jours, et à partir de ce moment, la cure se continua sans accidents.

» Ce fait, malgré la remarquable cessation de l'hémorragie, me frappa peu. J'avais comprimé heureusement un vaisseau ouvert, et j'accordai une très-faible part dans ce résultat à la vertu hémostatique de l'eau de Pagliari; vingt fois j'avais obtenu de pareils succès, et j'étais beaucoup plus disposé à croire à l'efficacité de la présence de l'éponge qu'à celle de la liqueur dont je l'avais imbibée; cependant il y avait là une coïncidence que je me promis d'examiner.

» Un deuxième et un troisième essai, dont on trouvera les détails dans ce Mémoire, sans me convaincre complétement de l'efficacité de l'eau Pagliari, ébranlèrent mes doutes qui enfin durent cesser devant une démonstration dont l'évidence me parut complète.

» Un jeune comte allemand, M. de M..., était venu se faire opérer de la staphyloraphie. Le voile du palais était congénitalement divisé jusqu'aux os palatins, mais ne manquait ni d'ampleur ni d'épaisseur. Le 6 mai, je procédai à l'opération.

» Je divisai de part en part les muscles élévateurs et abducteurs du voile pour en annihiler les contractions qui étaient très-énergiques. L'incision gauche donna un écoulement de sang assez abondant qui cessa spontanément au bout de quelques minutes, comme dans mes opérations précédentes; mais l'incision droite amena une véritable hémorragie que le grand air, des gargarismes froids et la compression par un petit morceau d'éponge ne parvinrent pas à suspendre. J'aurais pu, sans doute, tamponner la plaie avec un double fil passé au travers et soutenant en avant et en arrière un bourdonnet de charpie, comme dans le tamponnement des fosses nasales, ou la comprimer entre les mors convenablement garnis d'une pince angulaire; mais je préférai recourir auparavant à l'emploi de l'eau hémostatique; et, en ayant imbibé un morceau d'éponge, je le portai, au moyen de l'extrémité d'une pince à pansements, sur l'ouverture antérieure de la plaie qui seule donnait du sang.

» Je vis alors distinctement ce liquide se concréter au-devant de l'incision. De nouvelles applications de la liqueur achevèrent la formation d'un caillot résistant dont j'enlevai par frottement la partie saillante, de manière à rétablir la régularité de la surface du voile où l'on apercevait les bords longitudinaux et écartés de l'incision remplis par un coagulum noirâtre,

parfaitement sec. Ce fait fut également constaté par MM. le docteur Wiegir, agrégé de la Faculté, Bruch, Lauth, internes de l'hôpital, et M. Elser, qui m'assistaient dans cette opération.

» Le malade resta quelques minutes dans cet état, mais ayant eu une quinte de toux assez violente, le caillot se détacha. L'hémorragie fut de nouveau combattue et, cette fois, définitivement arrêtée de la même manière; et, comme l'éponge imbibée d'eau hémostatique adhérait rapidement à la plaie par la coagulation du sang, j'en taillai une petite parcelle, mince et allongée, et je la laissai fixée sur la plaie.

» Le lendemain seulement j'enlevai l'éponge dont la présence n'avait nullement incommodé le malade, et la guérison se fit en peu de jours et sans aucun accident.

» Aujourd'hui 20 juin 1851, M. de M... parle très-distinctement et exprime avec la plus grande netteté et sans aucun nasonnement les mots français et allemands les plus difficiles que l'on prononce devant lui en l'exerçant à les répéter.

» Les effets hémostatiques de l'eau de M. Pagliari ne pouvaient, dans ce cas, me laisser aucun doute. J'avais vu le sang se coaguler et former un caillot dur et adhérent aux bords de la plaie, l'hémorragie se suspendre et s'arrêter au fur et à mesure que le contact de la liqueur amenait de nouveaux dépôts fibrineux; ma conviction était faite, parce qu'il m'était impossible d'attribuer à aucune autre cause qu'à la liqueur employée ces remarquables résultats. Les parties voisines de la solution de continuité n'avaient pas changé de couleur et n'avaient offert aucune modification appréciable. »

L'auteur rapporte encore quatre observations analogues et termine par les réflexions suivantes :

« Les observations précédentes présentent *huit* exemples d'hémorragies arrêtées sûrement et d'une manière définitive par l'eau hémostatique de M. Pagliari. Cette remarquable continuité de succès dans des conditions variées d'hémorragies, primitives et consécutives, artérielles et veineuses, l'attention scrupuleuse avec laquelle ces faits furent constatés par des confrères éclairés et de nombreux spectateurs, nous paraissent être des garanties de certitude propres à lever tous les doutes sur la réalité des résultats.

» Les vaisseaux dont nous avons arrêté l'hémorragie étaient d'un assez petit diamètre, et il serait curieux de savoir si les artères de l'avant-bras et de la jambe, du bras ou de la cuisse, pourraient être fermées de la même manière, par un caillot oblitérateur.

» Je crois le fait peu probable pour les principales artères du corps; mais je suis cependant disposé à en tenter l'expérience avec toutes les précautions recommandées par la sûreté des malades.

» Dans les amputations de la jambe les vaisseaux sont profondément rétractés et difficiles à saisir. Souvent même à la cuisse, des veines volumineuses donnent du sang : ce serait le cas d'appliquer l'eau hémostatique. Des ligatures seraient préparées et pratiquées en cas d'insuccès.

» M. le Dr Lacauchie, chirurgien en chef de l'armée d'Italie, a eu la bonté de me mettre en rapport avec M. Pagliari pour l'expédition d'une certaine quantité de sa liqueur. Malheureusement le vase qui la contenait a été brisé; mais j'en attends un nouvel envoi. Dès aujourd'hui, toutefois, la question principale, celle de l'efficacité d'une liqueur hémostatique, me paraît tranchée.

» Je me propose d'étudier actuellement :

» 1°. Les propriétés comparatives des nombreux liquides hémostatiques déjà proposés;

» 2°. La composition de ces liqueurs;

» 3°. Les cas dans lesquels on peut y avoir recours.

» Ce sera l'objet d'une seconde Note que j'aurai l'honneur d'adresser à l'Académie. »

CHIRURGIE. — *Sur quelques progrès de la pathologie chirurgicale, au sujet de mon Traité des maladies des voies urinaires; par* **M.** le Dr **Civiale.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie la troisième et dernière partie de mon *Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires.* Ce volume est consacré aux lésions du corps de la vessie, les plus communes et les plus graves de celles que l'homme peut contracter. Ce sont celles cependant qu'on a le moins étudiées, jusque dans ces derniers temps, celles dont l'histoire présente encore le plus d'incertitude et d'obscurité.

» Les observateurs qui nous ont précédé manquaient principalement de moyens perfectionnés d'exploration. Avec ceux qu'ils possédaient, il était presque toujours impossible de reconnaître, pendant la vie, les productions pathologiques de la vessie et de ses annexes. Les troubles fonctionnels et les phénomènes morbides qui les caractérisent ne pouvaient être rattachés que très-incomplétement aux altérations de tissus constatées par l'inspection cadavérique. Il y a là une série de rapports qu'on ne saisissait point, et, malgré l'importance des travaux qui ont été entrepris, l'étude de cette partie de l'art restait à l'état d'ébauche.

» Tant d'incertitude, quand il s'agit d'une question fondamentale de diagnostic, ne pouvait manquer de fixer mon attention. Les recherches auxquelles je m'étais livré, pour les besoins particuliers de la lithotritie, m'avaient ouvert des voies nouvelles. Pour établir cette méthode, régulariser son application, déterminer ses limites, il fallait rechercher et distinguer dans tous leurs détails de situation, de texture, de développement les lésions qui peuvent exister dans l'urètre, au col vésical ou dans la vessie elle-même. Mais c'est surtout par les procédés judicieusement combinés de l'élimination et des explorations nouvelles que je suis parvenu à combler, du moins en grande partie, la regrettable lacune qui existait dans la séméïologie. L'emploi simultané ou successif de ces divers moyens d'investigation a déjà fait ressortir un grand nombre de faits cliniques, pour ainsi dire perdus pour la science, et qui rentrent aujourd'hui dans la catégorie de ceux dont on s'éclaire avec le plus d'utilité.

» Ces explorations, que j'ai exposées dans mon Traité, rendent tous les jours d'immenses services; cependant elles ne sont pas encore assez généralement appréciées. Les difficultés qu'elles présentent dans certains cas et les conditions qu'elles exigent ont même détourné quelques praticiens d'y avoir recours. Mais, pour en comprendre la possibilité pratique, il suffit de se rappeler que dans l'état sain de la vessie sa surface interne est partout lisse et unie. Lorsque ses parois ont été écartées par une injection, l'instrument explorateur peut être successivement porté sur les divers points de sa cavité, sans que rien l'arrête. En outre, les lésions organiques qu'il s'agit de constater ont toutes pour effet de changer la forme et surtout les dispositions normales de la cavité vésicale. C'est sur ces données que repose tout le système des explorations nouvelles. L'instrument à l'aide duquel on y procède est disposé de manière que ses branches écartées s'appliquent sur la surface interne de la vessie, préalablement tendue par une injection, et les mouvements latéraux et d'avant en arrière qu'on imprime à l'appareil, font découvrir sûrement les altérations qui peuvent exister à sa face interne.

» Je ne veux pas dissimuler que cette manœuvre est parfois douloureuse; mais on est déjà parvenu à atténuer, sinon à faire disparaître, cet inconvénient. Dans la vessie, comme dans l'urètre, ce qu'on nomme l'habitude en physiologie, tend à modifier, à émousser la sensibilité de l'organe, et le contact répété des mêmes agents cesse bientôt d'être pénible. A l'aide d'un traitement préliminaire simple et de peu de durée, les recherches les plus minutieuses sont aisément supportées, même par les sujets les plus irritables. Ainsi, non-seulement on a pu saisir, morceler et extraire, par les

voies naturelles, les calculs urinaires et les corps étrangers accidentellement introduits dans la vessie, mais encore on est parvenu à constater les formes anormales de ce viscère, ses déplacements partiels, les épaississements circonscrits de ses parois, les collections purulentes, les amas de matière médullaire qui s'y forment; on a réussi à reconnaître les diverses espèces de tumeurs qu'on y rencontre, à les distinguer les unes des autres, à en déterminer le volume, la forme, la dureté, le mode d'insertion aux parois vésicales, et même à les soumettre à un traitement méthodique. Ces résultats, dont on n'avait pas entrevu la possibilité avant l'invention de la lithotritie, sont maintenant constatés par la pratique de chaque jour. Leur certitude est d'autant plus grande qu'on peut, sans inconvénient comme sans danger, répéter les épreuves aussi souvent qu'on le juge nécessaire.

» Ces faits, dont je n'énumère ici que les principaux, sont exposés avec étendue dans l'ouvrage que je mets sous les yeux de l'Académie. Ils me paraissent tous devoir répandre une grande lumière sur l'une des branches les plus étendues de la pathologie humaine. »

« **M. Bonafous**, Correspondant de l'Institut, en sa qualité de Membre de la Commission supérieure de Statistique des États de terre ferme du roi de Sardaigne, fait hommage à l'Académie des Sciences des trois volumes *in-quarto*, rédigés par ladite Commission.

» Le premier volume, publié en 1839, contient le recensement de la population continentale des États sardes, évaluée, en 1838, à 4,125,735 habitants.

» Le deuxième volume, imprimé en 1843, renferme les Tables décennales du mouvement de la même population, de 1828 à 1837.

» Le troisième volume, récemment publié sous la date de 1847, forme la première partie de la Statistique médicale des États sardes de terre ferme, dont la dernière partie, encore sous presse, paraîtra dans le cours de l'année actuelle. Cette première partie, précédée d'une docte introduction de M. Bonino, l'un des Membres de la Commission supérieure, contient aussi le résumé des observations météorologiques recueillies à l'observatoire académique de Turin, de 1828 à 1837, constatant dans ces dix années une température moyenne de $+ 9^{\circ},31$. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Nouveaux développements sur la photographie sur gélatine; par* **M. A. Poitevin.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Regnault.)

« Depuis que M. Balard m'a fait l'honneur de communiquer à l'Académie des Sciences, dans la séance du 27 mai 1850, mon procédé de photographie sur gélatine, je me suis appliqué, autant qu'il m'a été possible, à modifier ce procédé, pour rendre la préparation de la plaque gélatinée moins longue, et d'un résultat plus assuré.

» 1°. *Du choix de la gélatine, de sa préparation et de son application en couche mince à la surface des planches de verre.* — Toutes les gélatines transparentes que l'on trouve dans le commerce ne sont pas également bonnes pour la photographie : les unes renferment des traces de sel de fer (du chlorure de fer sans doute), elles doivent être rejetées, car elles sont colorées en noir par l'acide gallique ; d'autres ne se prennent pas bien en gelée lorsqu'on les a dissoutes et coulées sur la surface des planches.

» Voici les proportions de gélatine, d'iodure de potassium et de nitrate d'argent que j'ai employées depuis le mois de décembre jusqu'au mois d'avril dernier, époques où j'opérais à la température de 12 à 15 degrés environ :

» La gélatine étant coupée en petits morceaux, on en prend 1 gramme que l'on met dans une petite capsule de porcelaine avec 30 grammes d'eau distillée ; après une imbibition de dix minutes au moins, on fond à une douce chaleur, puis on écume la dissolution et l'on y ajoute 15 gouttes d'une dissolution saturée d'iodure de potassium ($14^{gr},30$ d'iodure pour 10 grammes d'eau distillée). On mélange parfaitement avec une spatule en bois blanc, on écume de nouveau, et, si la gélatine est impure, on filtre la dissolution à travers un linge, puis on ajoute de 4 à 5 gouttes de dissolution d'iode dans une dissolution étendue d'iodure de potassium ; mais cela n'est pas absolument nécessaire. Avec une pipette, on prend 10 à 12 centimètres cubes de la dissolution de gélatine, et on la coule sur la surface de la planche de verre, placée horizontalement sur un support à caler, et légèrement chauffée à la lampe pour que la gélatine y conserve assez de fluidité pour être étendue sur toute la surface avec la spatule, puis, en soulevant la plaque par un de ses angles, on fait couler dans la capsule l'excédant de la gélatine dont il ne

doit rester à peu près que 5 centimètres cubes sur une surface, grandeur demi-plaque. On laisse alors la gélatine prendre à la surface, puis on la porte sur une surface horizontale et froide pour qu'elle prenne plus de consistance; une plaque de marbre sera très-bonne.

» En réchauffant un peu la dissolution de gélatine qui reste dans la capsule, on peut préparer une nouvelle plaque, et ainsi de suite.

» Après dix à quinze minutes au moins de repos sur la table horizontale, la gélatine a pris assez de consistance à la surface du verre; dans les temps plus chauds, quinze minutes ne seraient pas suffisantes, parce que la dissolution de gélatine prend moins vite en gelée : dans ce cas, on peut, au lieu de 1 gramme de gélatine pour 30 grammes d'eau, en employer $1^{gr},5$ ou 2 grammes.

» La mince couche de gélatine étant prise en gelée, on place la planche de verre, la surface gélatinée en dessous, sur une boîte à l'iode ordinaire pendant quatre à cinq minutes, lorsque le dégagement d'iode n'est pas très-fort; il vaut mieux ioder pas assez que trop, car alors l'acide gallique tache l'épreuve.

» 2°. *Application de la couche impressionnable.* — La plaque étant iodée, on l'incline sur un bain de nitrate d'argent placé dans une bassine à fond plat; ce bain est composé de 10 grammes de nitrate d'argent dissous dans 100 grammes d'eau distillée. Lorsque l'on augmente la quantité de gélatine dans la dissolution dont j'ai parlé, on doit diminuer celle du nitrate d'argent de ce bain. Pour 2 grammes de gélatine, par exemple, dissous dans 30 grammes d'eau, on réussit très-bien avec une dissolution de nitrate d'argent contenant, pour 100 grammes d'eau distillée, 6 grammes de nitrate. Il est bon de tenir cette dissolution dans un endroit frais et à l'abri de la lumière, ou bien de plonger le flacon qui la renferme dans de l'eau fraîche avant de s'en servir. Il doit en être de même pour la dissolution d'acide gallique dont je parlerai plus loin. Pour bien passer la plaque au nitrate d'argent, certaines précautions sont à prendre. La surface gélatinée étant tournée en dessous, on pose l'une des extrémités de la plaque contre un des côtés de la bassine, puis, en soutenant l'autre extrémité de la plaque avec un petit crochet en verre, on incline régulièrement la plaque sur le bain jusqu'à ce que le liquide en ait mouillé toute la surface; la surface de la plaque n'ayant pas touché le fond de la bassine, on la relève et on l'immerge dans le bain, la surface de la gélatine en dessus. Cette immersion peut durer dix à douze secondes, après quoi on retire la plaque, on essuie la surface non gélatinée, et on la place dans le châssis de la chambre

noire, la couche de gélatine étant tournée vers l'objectif, et le derrière de la plaque préservé de la lumière par une planchette. Il est bon de filtrer la dissolution de nitrate d'argent lorsque l'on s'en est servi.

» On peut employer une autre manière d'immersion : pour cela, on met la dissolution de nitrate dans un vase de verre ou de porcelaine peu large et très-profond, de sorte qu'il contienne peu de dissolution, et que l'on puisse y laisser glisser la plaque de verre : ce moyen est même préférable au premier.

» La planche de verre étant placée dans le châssis, on doit mettre celui-ci dans une position horizontale, jusqu'à ce qu'on le porte à la chambre noire.

» 3°. *De l'exposition à la chambre noire; du passage à l'acide gallique et du fixage de l'épreuve.* — Pour reproduire un paysage bien éclairé et avec l'objectif simple, on doit mettre une minute ou une minute et demie; pour les portraits, et avec l'objectif double, on met à peu près le même temps. Je dois dire ici que l'on peut employer avec la gélatine toutes les substances accélératrices proposées jusqu'à ce jour, à l'exception toutefois de l'acide acétique, qui ôte à la dissolution de gélatine la propriété de prendre en gelée. J'ai reconnu qu'en ajoutant une faible proportion de gomme arabique à la dissolution de gélatine, la couche était rendue plus impressionnable.

» L'exposition à la chambre noire étant terminée, on place la planche de verre sur un support, et l'on verse sur la surface une dissolution d'acide gallique renfermant $0^{gr},5$ d'acide gallique au plus pour 100 grammes d'eau distillée : on laisse alors venir suffisamment l'épreuve jusqu'à ce que les noirs soient assez intenses. Pour fixer l'épreuve, on lave la plaque à grande eau, puis on la plonge dans une dissolution d'hyposulfite de soude, jusqu'à ce que tout l'iodure d'argent, qui donne à la gélatine un aspect laiteux, ait disparu entièrement : cette dissolution est quelquefois assez longue. On lave ensuite à bain ordinaire, pour enlever l'hyposulfite, pendant une ou deux heures, et à l'eau distillée, que l'on verse à la surface, puis on laisse sécher la couche de gélatine.

» On reporte ces dessins négatifs sur le papier positif ordinaire. Dans toutes ces opérations, l'obscurité n'est indispensable que pour le passage de la plaque à la dissolution de nitrate d'argent, et de celui-ci à l'acide gallique. L'eau distillée n'est employée que pour les dissolutions et pour le lavage final de l'épreuve. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIRURGIE. — *Considération sur la rupture du ligament rotulien et description d'un appareil curatif nouveau; par* **M. Baudens.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

« ... On reconnaît la rupture du ligament rotulien aux signes suivants : remontée de deux travers de doigt, la rotule fait une saillie très-prononcée qui tout d'abord attire l'attention; les muscles extenseurs de la jambe sont relâchés; la rotule jouit d'une mobilité tout à fait anormale, au-dessous d'elle existe un vide prononcé au fond duquel le doigt peut sentir le condyle du fémur et l'éminence qui sépare les cavités articulaires du tibia; couché, le blessé ne peut soulever la jambe; debout, il ne peut faire un pas en avant sans tomber la jambe fléchie sous la cuisse et le pied placé sous le siége; rigoureusement il pourrait marcher, mais à reculons, et sans détacher le pied du sol; la jambe a une tendance continuelle à se fléchir, elle ne peut être redressée sans le secours des mains.

» Les indications curatives sont : 1° de placer le membre pelvien dans l'extension et sur un plan incliné du talon vers l'ischion, pour relâcher les muscles extenseurs de la jambe; 2° de remettre la rotule en place et de l'y maintenir pour affronter les bouts du ligament rompu.

» L'appareil que j'ai imaginé pour remplir ces indications, appareil qui convient, en ajoutant un lac, à la fracture de rotule aussi bien qu'à la solution de continuité du ligament rotulien, se compose 1° d'une espèce de boîte; 2° d'un plan incliné; 3° de trois coussins en crin; 4° d'une petite compresse et de liens.

» La boîte doit être en bois et à ciel ouvert, assez longue pour recevoir le genou et la jambe en totalité, assez large pour les loger facilement. Elle n'a que deux parois. Ces parois sont latérales et percées de trous pour livrer passage aux liens de la coaptation. Les trous sont sur trois rangées superposées pour faire, selon les indications, des tractions plus ou moins déclives. On peut, à l'aide de charnières, fixer au plancher de la boîte un plan incliné à crémaillère, à moins qu'on ne préfère tout simplement la soulever avec des oreillers ou des paillassons. C'est moins coûteux, mais aussi moins solide. Le premier coussin, en crin, doit garnir le plancher de la boîte; on le fabrique à l'instant, en déposant dans un drap de lit ployé

en plusieurs doubles une couche de crin d'autant plus épaisse qu'on s'éloigne davantage du jarret pour se rapprocher du talon. Un deuxième coussin supplémentaire, de trois travers de doigt d'épaisseur, doit occuper le creux du jarret pour permettre à l'articulation une légère flexion et prévenir les douleurs intolérables et inhérentes à l'extension forcée. On place un troisième coussin, également en crin, à partir de la saillie du calcanéum qui doit rester libre jusqu'à la naissance du mollet. Ce coussin doit remplir complétement le vide ou la voûte formée par le tendon d'Achille, de façon que la jambe porte également sur tous les points de sa face postérieure, seul moyen d'éviter les douleurs et les escharres du talon. On assujettit ce dernier coussin en croisant sur la plante du pied les bouts de drap dépassant le premier coussin, celui du plancher, et en les assujettissant à l'aide de fortes épingles.

» Reste la coaptation. On fait la coaptation en poussant la rotule graduellement en bas, jusqu'à un ou deux centimètres de la tubérosité tibiale. Alors, on place en travers et au-dessus de la rotule une compresse graduée, large et longue comme le doigt index; cette compresse est maintenue en place par les lacs de la coaptation. Ces lacs sont au nombre de trois, en forte toile, pour éviter qu'ils forment la corde; leur largeur est de 3 centimètres.

» Dirigé transversalement de l'un à l'autre côté de la boîte en passant dans les trous où il se fixe par un nœud, le premier lien appuie sur la compresse sus-rotulienne pour la maintenir en place et déprimer légèrement le tendon de la rotule. Le deuxième lien s'applique par le milieu, imbriqué sur le premier lien, là où celui-ci agit sur la compresse sus-rotulienne; il prend sur lui un point d'appui fixe, solide, à l'aide de deux fortes épingles. Le chirurgien choisit les trous de la première, de la deuxième ou de la troisième rangée, suivant qu'il veut plus ou moins circonscrire le genou avec les liens de la coaptation. Il fait effort sur eux, pour faire descendre la rotule, la maintenir invariablement dans cette position, puis il les fixe par un nœud sur le rebord de la boîte. Le troisième lien s'applique imbriqué sur le deuxième lien, de la même façon que celui-ci l'a été au premier; il concourt au même but.

» Les trois liens ainsi imbriqués emboîtent la rotule en lui formant une coiffe dont l'action porte à la fois sur son sommet et sur sa face externe; ils la tirent en bas directement, et sans la faire basculer, ainsi que le fait la courroie de la gouttière Boyer. La force exigée pour la coaptation est, par ces trois liens, décomposée en trois puissances réparties sur une plus large surface qu'avec la courroie de l'appareil Boyer. Elle n'expose pas, comme

celui-ci, à des douleurs intolérables, à des escharres sur le sommet de la rotule. Rien n'empêche, d'ailleurs, si on le veut, d'augmenter le nombre des liens de la coaptation. Quand il n'existe pas de complications, la moyenne de durée du traitement doit être de cinquante jours. Pour éviter l'ankylose du genou, je fais exécuter, à partir du troisième septenaire, et cela tous les quatre à cinq jours, des mouvements articulaires, en ayant soin de soutenir la rotule, pour éviter une déchirure nouvelle de son ligament. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques; par* **MM. Aug. Duméril, Demarquay** *et* **Lecointe.** — Quatrième Mémoire : *Sur les Stupéfiants.* (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« OPIACÉS. — Parmi les préparations d'opium, nous avons choisi le laudanum de Rousseau, l'acétate de morphine et la codéine.

» Neuf expériences ont été faites avec ces substances : nous les avons introduites dans l'estomac ou dans les veines, et le résultat final a toujours été un abaissement de la température, parfois considérable, et, dans certaines circonstances, il s'est produit avec une grande rapidité.

» L'*acétate de morphine* a été employé quatre fois; deux fois, on l'a mis dans l'estomac et deux fois dans le torrent de la circulation veineuse. Dans le premier mode d'expérimentation, les doses ont été de $0^{gr},20$ et $0^{gr},30$ dans 120 grammes d'eau à 35 degrés, et ont déterminé une diminution très-notable de la chaleur propre des animaux; elle est allée jusqu'à 3 degrés dans l'une et dans l'autre expérience. Un des chiens a succombé le lendemain dans la journée, mais l'autre a survécu. Une circonstance remarquable, est la rapidité avec laquelle les effets sur la calorification se sont produits. Ainsi le médicament était porté dans l'estomac depuis une heure à peine, que déjà le thermomètre avait baissé de $2°,9$ dans un cas, et dans l'autre de $2°,3$.

» Comparativement à ces résultats, deux expériences ont été faites avec $0^{gr},05$ et $0^{gr},12$ qu'on a injectés dans l'une des veines crurales unis à 60 grammes d'eau à 35 degrés. Avec $0^{gr},05$, nous avons noté une diminution de 3 degrés, et de 5 degrés avec $0^{gr},12$. Il est important de mentionner que les animaux ne sont morts que le lendemain dans la journée, vingt-quatre à vingt-huit heures environ après le début de l'expérience. Quant à la durée du temps écoulé entre le moment où l'injection a été pratiquée et

celui où la dépression de la température s'est manifestée, on constate qu'elle a été très-courte; car avec $0^{gr},12$, l'animal a perdu 1 degré de chaleur en dix-huit minutes et $3^{\circ},2$ en quarante-deux minutes, sa température étant tombée de $39^{\circ},7$ à $36^{\circ},5$. On voit, de plus, que $0^{gr},05$ ont suffi pour faire descendre le thermomètre de $1^{\circ},7$ en vingt-cinq minutes, et en cinquante-cinq minutes de $2^{\circ},6$. L'abaissement a continué ensuite, mais avec plus de lenteur.

» Ces faits apportent donc un élément de plus à l'appui des conclusions tirées par Hunter et par différents observateurs, et plus particulièrement par M. Magendie, des expériences qu'ils ont instituées pour démontrer la rapidité souvent surprenante de l'absorption. Mais l'observation capitale qui ressort de plusieurs de nos expériences et plus spécialement de ces dernières où l'acétate de morphine a pénétré dans l'économie par la voie de la circulation veineuse, est relative à ce fait, que la substance dont il s'agit a exercé sur les forces de la vie une action assez puissante pour que la température animale, cette manifestation palpable, évidente du jeu normal des organes, ait été profondément modifiée dans un temps très-court.

» Le cyanure de potassium, au reste, comme nous le verrons plus loin, agit encore plus rapidement.

» La *codéine*, l'un des éléments les moins énergiques de l'opium, a été donnée deux fois : la première, par l'estomac, à la dose de $0^{gr},20$. Il y eut d'abord un léger abaissement parfaitement en rapport avec l'action propre des Stupéfiants; mais cette action fut bientôt surmontée par la réaction vitale, et il y eut alors une petite élévation qui, au bout de onze heures, n'avait pas dépassé 1 degré. La seconde fois, $0^{gr},10$ furent injectés dans les veines, et l'action de la codéine fut parfaitement semblable, dans ce mode d'expérimentation, à ce qu'elle avait été dans l'expérience précédente, mais les effets furent infiniment plus énergiques. En quarante-cinq minutes, en effet, le thermomètre baissa de 3 degrés, puis la réaction vitale se manifestant bientôt, la température, en onze heures, était presque revenue à son point initial. L'animal, du reste, se remit parfaitement de ce trouble si grave, mais momentané dans sa calorification.

» Trois expériences ont été faites avec le *laudanum de Rousseau*. A deux reprises, on l'a injecté dans l'estomac à la dose de 4 grammes et une fois à celle de 8 grammes. Avec 4 grammes dans un cas et avec 8 grammes, nous avons obtenu 2 degrés de refroidissement. Dans la seconde expérience, avec 4 grammes, contrairement aux résultats précédents, la température,

restée d'abord stationnaire, s'est élevée de 0°,4 au bout de deux heures, et, cette élévation persistant, elle était de 1 degré à la cinquième heure.

» Si donc nous laissons de côté ce fait exceptionnel dont l'explication pourrait être attribuée peut-être, soit à la présence dans l'estomac de matières alimentaires qui auraient annulé l'effet du médicament, soit à sa composition complexe, nous voyons le résultat habituel des préparations opiacées consister en un abaissement de la température. Dans aucune de nos expériences précédentes même, il n'avait été aussi considérable, ni surtout aussi prompt.

» Parmi les agents thérapeutiques dits Stupéfiants fournis par la famille des Solanées, nous avons choisi la belladone, le tabac, le datura stramonium et la jusquiame.

» *Extrait de belladone.* — Trois expériences ont été pratiquées avec $0^{gr},20$, 4 et 12 grammes, et ont produit un abaissement de la température. Il a varié depuis 0°,2 jusqu'à 1°,3, et cette dernière limite n'a été atteinte qu'avec 12 grammes, dose énorme si l'on songe aux effets toxiques ordinaires de cette substance qui, sans avoir déterminé un trouble très-considérable dans le jeu des organes, a cependant causé la mort en trente-six à quarante heures.

» A ce fait et à quelques autres que nous soumettrons à un examen comparatif ultérieur se rattache l'importante question de savoir si les perturbations apportées à l'exercice normal des fonctions sont toujours liées à des modifications de la température, ou si, au contraire, elles peuvent en être indépendantes.

» *Atropine.* — Ce principe actif de la belladone a été introduit une fois dans l'estomac à la dose de $0^{gr},25$ dans 30 grammes d'eau à 35 degrés. Il a amené un abaissement de 0°,5 dans la première heure; mais bientôt la température s'est relevée et, au bout de dix heures, elle dépassait de la même quantité son point de départ.

» Mais si les effets ont été peu marqués dans ce mode d'expérimentation, ils ont été bien autrement énergiques par le mélange direct de la substance avec le sang. La dose injectée fut deux fois de $0^{gr},20$ et une fois de $0^{gr},19$. Dans une des deux expériences, vingt minutes, et dans la seconde, quarante minutes étaient à peine écoulées, que déjà une dépression de 2 degrés s'était manifestée. Le troisième chien, quoiqu'il eût reçu, par l'introduction de cet agent toxique, une violente commotion, puisqu'il est mort dans la nuit qui a suivi le jour de l'expérience, n'a pas présenté les mêmes phéno-

mènes. Le refroidissement, en effet, n'a commencé qu'à la quatrième heure et seulement après une élévation de 0°,6; mais au bout de dix heures, il était de 3 degrés.

» *Tabac.* — 8 et 15 grammes de feuilles en décoction ont donné lieu à quelques oscillations de la température, dont le résultat, en définitive, a été une augmentation de 0°,6 dans un cas et de 1°,6, dans l'autre.

» *Extrait alcoolique de semences de datura stramonium.* — Expérimenté aux doses de 1 et de 4 grammes, il a déprimé la température de 0°,8 en une heure à la dose la plus faible, et c'est à la cinquième heure seulement qu'elle est revenue à son chiffre initial. La dépression, dans le second cas, a été de 1°,4, elle s'est maintenue pendant plus de trois heures et n'avait pas encore complétement cessé cinq heures après le début de l'expérience. Dans un troisième cas, 1 gramme, au contraire, a, dès les premiers moments, produit un peu d'élévation, et on a noté 1°,3 au bout de cinq heures.

» *Extrait de jusquiame.* — Les effets obtenus n'ont pas été fort tranchés. Dans deux expériences avec 10 et 30 grammes, il y eut d'abord léger abaissement, puis un peu d'accroissement. Une élévation franche de 0°,8, dès le début, s'est montrée avec 2 grammes; elle n'est survenue, au contraire, qu'au bout de quatre heures avec 15 grammes.

» En résumé, si l'on excepte le tabac, avec lequel les expériences n'ont été ni assez nombreuses, ni, par conséquent, assez concluantes, et la jusquiame, dont les effets définitifs paraissent être d'exciter la fonction de la calorification, les principaux médicaments de la famille des Solanées agissent sur cette fonction à la manière des Opiacés, mais avec un peu moins d'énergie. Le trouble qu'ils apportent dans l'économie et, en particulier, dans les fonctions du système nerveux, sont cependant bien manifestes. La différence dans l'intensité de leur action, comme modificateurs de la température animale, tiendrait-elle à ce qu'ils exerceraient leur influence sur d'autres points du système nerveux que l'opium et ses principes? Et si, par hypothèse, la production et la persistance de la chaleur dépendent de certaines parties de ce système plutôt que de certaines autres, ne pourrait-on pas chercher peut-être dans cette supposition une explication de la dissemblance dont il s'agit?

» *Cyanure de potassium.* — Huit expériences ont été pratiquées : dans cinq d'entre elles, on a donné le médicament à des doses non toxiques pour les animaux, mais cependant assez puissantes pour produire dans l'économie de graves désordres, et spécialement de la stupéfaction. Elles furent trois fois de $0^{gr},01$ et deux fois de $0^{gr},025$. Avec $0^{gr},01$, nous avons

obtenu tout d'abord un faible abaissement qui, dans un cas, a persisté pendant plus de deux heures, et bientôt, la réaction vitale l'emportant, le thermomètre est remonté, puis est revenu à son point de départ ou l'a même dépassé de 1°,4 ou de 2°,7.

» 0^{gr},025 ont produit une diminution assez longtemps prolongée qui a été jusqu'à 1 degré dans un cas et jusqu'à 1°,8 dans un autre; ce n'est qu'au bout de quatre et de sept heures que la température s'est relevée.

» La mort, précédée de mouvements convulsifs, est arrivée très-promptement, quand on porté dans l'estomac 5, 25 et 50 centigrammes de cet énergique médicament; mais dans ce court espace de temps il est survenu un trouble considérable dans la calorification qui, déprimée dès les premiers instants, a subi un abaissement continu. Sous l'influence de 0^{gr}, 05, la vie s'est maintenue pendant trente-trois minutes et la perte du calorique a été de 1°,9; elle a été de 1 degré seulement avec 0^{gr},25, mais l'animal a résisté pendant quelques minutes de moins, et enfin, sous l'influence de 0^{gr},50, l'animal a succombé plus vite encore après une diminution de 1 degré.

» Ainsi le cyanure de potassium diminue la température. Comme pour toute autre substance, l'action déprimante est vaincue par la réaction vitale avec de petites doses, et la température s'élève. A haute dose, l'action déprimante persiste jusqu'à ce que la mort arrive. On note bien quelquefois un effort de la nature qui va jusqu'à 0°,3, mais c'est en vain : l'action dynamique de l'agent toxique l'emporte et l'animal succombe. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Familles des Nitrariées* (Nitraria), *des Morées* (Morus, Ficus) *et des Anacardiées* (Mangifera, Rhus); *par* **M. Payer.**

(Commission précédemment nommée.)

« Ces trois petites familles ont quelque chose de commun dans les évolutions de leur pistil; c'est là le seul motif de leur réunion dans ce Mémoire.

» Nitrariées. — Le calice du *Nitraria Schoberi* est formé de cinq sépales qui apparaissent successivement et se disposent en préfloraison quinconciale; la corolle se montre ensuite : ce sont cinq petits pétales alternes avec les sépales; ils naissent en même temps et constituent une corolle polypétale à préfloraison valvaire indupliquée. L'androcée se compose, à l'origine, de cinq mamelons alternes avec les pétales; quelquefois, mais c'est un cas très-rare, chacun de ces mamelons devient une étamine, et la fleur est pentandre. Le plus ordinairement chacun de ces mamelons se subdivise en trois autres, et la fleur a quinze étamines. Enfin, il arrive souvent que

deux ou trois de ces cinq mamelons primitifs se subdivisent en trois, les autres restant simples, et la fleur a plus de cinq étamines et moins de quinze. Si l'on recherche, en outre, comment cette subdivision s'opère, on observe que chaque mamelon s'élargit à sa base et donne naissance à deux petites bosses, une de chaque côté. Il offre donc alors trois crénelures, l'une médiane, très-grosse, et deux latérales beaucoup plus petites. Comme chaque crénelure est le rudiment d'une étamine, il faut en conclure que *les étamines nombreuses des Nitrariées sont réunies par groupe, et que dans chaque groupe elles naissent sur un mamelon, du sommet à la base*. C'est le contraire de ce qu'a admis à tort M. Duchartre, pour les Malvacées, ainsi que je le démontrerai bientôt. Ceci, du reste, n'a rien d'extraordinaire, si l'on se rappelle que, dans les feuilles composées des Lupins et des Trèfles, les folioles apparaissent également du sommet à la base, et si l'on considère, comme je crois qu'on doit le faire, chacun de ces groupes d'étamines comme l'analogue d'une feuille composée, et *les étamines de chacun de ces groupes comme des divisions d'une étamine composée*. Le pistil du *Nitraria Schoberi* rappelle, à beaucoup d'égards, le pistil des *Polygala*. En même temps que trois pointes s'élèvent sur le réceptacle pour produire les stigmates, trois excavations se forment à leur base pour produire les loges de l'ovaire; ces excavations deviennent profondes et sont séparées entre elles par trois cloisons qui se réunissent dans l'axe de la fleur. Dans l'angle formé par ces cloisons, et à leur sommet, naît dans chaque loge un ovule qui devient anatrope de dehors en dedans, et est suspendu; d'un autre côté, le cercle réceptaculaire, sur lequel se sont développées les trois pointes stigmatiques, se soulève et forme un tube à une seule cavité, et qui est le style. Cela rappelle, pour employer une comparaison grossière, ces cheminées portatives que les chimistes placent sur des fourneaux à plusieurs compartiments pour en activer la combustion.

» MORÉES. — Il n'y a d'intéressant à indiquer, dans cette petite famille dont j'ai étudié les deux genres *Morus* et *Ficus*, que le développement du pistil, car le fait, que le réceptacle concave de la figue a été à l'origine convexe, est depuis longtemps admis d'après l'analogie, sinon démontré par l'observation directe.

» Le pistil du Mûrier est *un pistil biloculaire dont une des loges s'est atrophiée tandis que le style correspondant s'est développé*. Que l'on examine, en effet, les évolutions successives de ce pistil, on verra apparaître sur le réceptacle un premier mamelon au pied duquel se formera une petite fossette, puis un second mamelon, placé en face du premier, et à la base

duquel se formera également une autre petite fossette. Ces deux petites fossettes sont séparées entre elles par une cloison assez épaisse. Jusque-là c'est le même mode de formation que dans les *Tremandra*, si ce n'est que les mamelons, qui sont les rudiments des styles, apparaissent successivement et non simultanément. Mais là commence la différence. Dans le *Tremandra*, en même temps que les deux styles s'allongent, les deux fossettes deviennent plus profondes et l'ovaire formé par ces fossettes est biloculaire. Ici, en même temps que les deux styles s'allongent, une seule fossette devient plus profonde; l'autre, qui est à la base du style qui a apparu en dernier lieu, s'atrophie et l'on n'en aperçoit bientôt plus de traces.

» Le pistil du Figuier ne diffère du pistil du Mûrier qu'en ce que les deux styles, au lieu d'être libres jusqu'à la base, sont réunis jusqu'à une certaine hauteur.

» Anacardiées. — Deux genres doivent être considérés comme les types de cette petite famille: ce sont les *Rhus* et les *Mangifera*; je les ai étudiés complétement tous deux dans plusieurs de leurs espèces, le premier en France, et le second à Madère, et j'ai été assez heureux pour rencontrer dans cette île des monstruosités de *Mangifera*, qui servent de transition entre ces plantes et les *Rhus*.

» Le calice se développe, dans ces deux genres, de la même façon que dans la plupart des autres plantes, c'est-à-dire que les cinq sépales apparaissent successivement et se disposent en préfloraison quinconciale. Les pétales, qui sont alternes avec les sépales, se montrent tous les cinq en même temps. Dans les *Rhus*, ils grandissent tous simultanément, et donnent lieu à une corolle polypétale régulière. Dans les *Mangifera*, ils grandissent inégalement; deux se développent plus rapidement que les autres : ce sont les deux pétales places à droite et à gauche du sépale extérieur n° 1, c'est-à-dire du premier-né; mais voilà toute la différence, car une fois le développement de tous les pétales terminé, la corolle est aussi polypétale régulière. Les étamines des *Rhus* apparaissent toutes à la fois et croissent de même; aussi ne peut-on point observer dans la série des évolutions de la fleur un moment où une étamine soit plus grande que les autres. Il n'en est pas de même dans les *Mangifera*, elles n'apparaissent point simultanément, mais successivement, l'étamine opposée au sépale extérieur n° 1 d'abord, puis les deux étamines opposées aux sépales n°s 3 et 4; enfin, les étamines opposées aux sépales n°s 2 et 5 : en sorte que si l'on considère le côté où est le sépale n° 1 comme le côté supérieur de la fleur, on peut exprimer ce phénomène en disant que, dans les *Mangifera*, les étamines

apparaissent de haut en bas. L'irrégularité ne s'arrête pas là; ces cinq étamines qui se sont montrées successivement, se développent inégalement. La première seule parcourt toutes ses phases, et porte une anthère fertile; les autres s'atrophient et sont stériles, les deux latérales davantage que les deux intérieures.

» Cette prédominance d'un côté de la fleur sur l'autre dans les *Mangifera*, ou plutôt cette tendance à l'irrégularité, qui n'a point d'influence sur le calice, qui en a peu sur la corolle, puisqu'elle n'est sensible que par une inégalité dans la rapidité de croissance des pétales, qui en a davantage sur l'androcée, dont le développement n'est plus simultané, et dont une seule étamine est fertile, les autres restant stériles; cette prédominance, dis-je, a son maximum d'effet dans le gynécée : là, il ne s'agit plus de croissance plus rapide entre les diverses parties d'un même verticille, ni d'apparition successive, ni de développement complet de l'une et d'atrophie des autres; un seul carpelle se montre sur le réceptacle et grandit, tous les autres avortent. On n'en rencontre, à aucun âge, la moindre trace. C'est le carpelle opposé à l'étamine fertile : l'anthère de cette étamine fertile est déjà nettement dessinée, lorsque le réceptacle, qui est très-élevé, se déprime à son sommet, et laisse apercevoir les premières traces du pistil; c'est d'abord un petit bourrelet en forme de croissant, dont les bords, assez élevés vers la partie moyenne, vont en diminuant graduellement vers les extrémités, quelque chose comme le hausse-col d'un officier placé sur une surface plane; puis ce bourrelet grandit; sa base s'étend davantage, en ce sens qu'elle circonscrit une plus grande partie du réceptacle; bientôt même les deux extrémités du croissant se touchent, et l'on a alors un bourrelet circulaire dont un des côtés est déjà très-développé, tandis que l'autre se montre à peine. Cette croissance inégale se continuant, le bourrelet devient un sac très-bombé du côté de l'étamine, et ouvert du côté opposé. Ce sac s'étrangle ensuite à son sommet, et l'un des bords de l'ouverture s'allongeant considérablement en une pointe qui devient le style, l'ouverture devient une fente qui s'étend d'un bout à l'autre de cette pointe (1).

---

(1) Si l'on compare les évolutions du sac pistillaire des *Mangifera* aux évolutions des écailles engaînantes des *Carex*, on est frappé de la similitude complète, et si l'analogie était une méthode certaine, on en conclurait que ce sac, comme ces écailles, est un organe appendiculaire. D'un autre côté, dans certaines Composées dont le réceptacle est écailleux, à la base de chaque écaille on voit se former une petite fossette, au fond de laquelle naît une fleur. Il arrive parfois que cette petite fossette ne se développe pas et est stérile, tandis que

» Dans le *Mangifera,* l'irrégularité commence à se faire sentir sur l'androcée, et se manifeste dans la fleur épanouie par le développement complet d'une étamine, et l'atrophie (non l'avortement) des autres. Dans les *Rhus,* l'irrégularité ne commence à se faire sentir que sur le gynécée, et là, comme dans l'androcée des *Mangifera,* elle se manifeste par le développement complet d'un seul carpelle, et par l'atrophie (non l'avortement) des autres. Lorsqu'on suit, en effet, les évolutions du pistil des *Rhus,* on aperçoit d'abord un petit mamelon, qui est bientôt suivi de deux autres; ces trois petits mamelons, qui sont inégaux, sont les rudiments des styles. A la base du plus gros, qui est le premier-né, il y a une petite fossette; à la base de chacun des deux autres, il y en a une à peine sensible. Au fur et à mesure des développements, ces styles grandissent, le premier plus que les autres. Il n'en est pas de même des fossettes; deux restent stationnaires, et sont tellement petites, qu'à l'épanouissement de la fleur on ne les voit plus; la troisième, qui est à la base du style le plus long, est devenue, au contraire, très-profonde, et porte sur sa paroi interne, à l'extrémité d'un assez long funicule, un ovule anatrope. *Le pistil des* Rhus *est donc un pistil triloculaire, dont deux loges s'atrophient, tandis que tous les styles se développent;* ce qui produit alors un pistil uniloculaire surmonté de trois styles. »

MÉTÉOROLOGIE. — *De la présence de l'ammoniaque dans l'air atmosphérique recueilli au milieu d'un jardin. Moyen simple de la constater;* par **M. J.-L. Lassaigne.**

(Commission nommée pour un Mémoire de M. Ville sur l'assimilation de l'azote de l'air dans les plantes.)

« On sait que plusieurs chimistes ont admis des traces d'ammoniaque dans l'air, et que la présence de ce composé a été reconnue déjà dans les eaux pluviales, ainsi que dans la neige et la grêle.

---

l'écaille qui lui correspond prend le même accroissement que les autres. Si l'on rapproche cette observation de celle que je viens de décrire dans le pistil des Mûriers ou dans celui des *Rhus,* l'analogie nous induirait à conclure, comme je l'ai déjà indiqué dans mon Mémoire sur les Trémandrées, que le pistil des Mûriers et des *Rhus* se compose d'une partie axile, l'ovaire, et d'une partie appendiculaire, les styles. Voilà donc déjà deux manières de considérer le pistil, toutes deux basées sur l'analogie. Laquelle est fondée? Le sont-elles toutes deux, ou n'y en a-t-il aucune? Ce sont autant de questions que j'essayerai de résoudre ultérieurement, à l'aide d'une méthode plus sûre que cette méthode analogique, ou méthode des transitions, dont on a tant abusé récemment.

» Les expériences entreprises l'année dernière par M. Ville sur de l'air recueilli à 10 mètres au-dessus du sol d'un jardin, semblent démontrer cependant que la proportion d'ammoniaque contenue dans l'atmosphère est tout à fait insensible ou presque nulle. Quoique les résultats annoncés par ce chimiste ne puissent être contestés, on pouvait supposer que l'air qui touche la surface du sol, et se trouve en contact plus immédiat avec les végétaux qui y croissent et s'y développent, offrirait peut-être des différences sous ce rapport. C'est dans le but de vérifier cette assertion que nous avons tenté l'expérience suivante au milieu du jardin botanique de l'École d'Alfort, à $1^{m},50$ du sol, et loin de toute habitation.

» L'appareil que nous avons employé se composait ainsi qu'il suit :

» Dans une allonge en verre, tenue verticalement, bouchée supérieurement et inférieurement par des bouchons de liége percés de plusieurs trous, on avait disposé un flacon à large ouverture, débouché et contenant une petite quantité d'une solution concentrée d'acide chlorhydrique pur. Cet appareil, suspendu à l'aide d'un support, a été abandonné au milieu du jardin botanique, sous des cyprès et des thuyas pour l'abriter de la trop grande ardeur des rayons solaires, depuis le 1er juin jusqu'au 7 du même mois. Chaque jour on l'a visité, en examinant avec soin la surface interne et externe de l'allonge en verre. Trois jours après le commencement de l'expérience, on a remarqué, sur la surface externe de l'allonge, vers la partie opposée à la direction du vent qui avait régné pendant le cours de l'expérience (nord-est), un léger dépôt blanchâtre, pulvérulent, se détachant par le frottement du doigt, et possédant une saveur piquante. Quatre jours après cette première observation, on a démonté l'appareil, et lavé avec une petite quantité d'eau distillée la partie externe de l'allonge où se trouvait condensé ce dépôt salin. Le liquide de lavage a été partagé en deux parties : l'une, essayée par l'azotate d'argent, a manifesté immédiatement la présence de l'acide chlorhydrique combiné; l'autre partie, additionnée de bichlorure de platine, et soumise à l'évaporation spontanée, a fourni des cristaux jaunes de bichlorure ammoniacal de platine que l'eau froide ne redissolvait pas immédiatement.

» La portion restante du liquide de lavage a été placée dans un verre de montre, et abandonnée à l'évaporation spontanée, sous un vaste entonnoir, à l'action directe des rayons solaires. Il est resté au fond de ce verre une cristallisation en aiguilles transparentes, dendritiques de chlorhydrate d'ammoniaque, dont le microscope a démontré la véritable forme.

» Dans l'appareil qui a servi à notre expérience, il est facile de se rendre

compte de la formation de ce sel par suite de l'union du gaz chlorhydrique qui se dégageait lentement par les ouvertures pratiquées aux bouchons de l'allonge, et qui a condensé le gaz ammoniac que les courants continuels d'air ont amené contre les parois de ce vase. La condensation du chlorhydrate d'ammoniaque s'est montrée plus abondante vers les portions du verre plus rapprochées de l'ouverture inférieure de l'allonge. Dans l'expérience précitée, la sécheresse de l'air a sans doute favorisé l'apparition du phénomène chimique qui décèle d'une manière si simple la présence de petites quantités d'ammoniaque dans l'air le plus pur, tel qu'il existe au milieu d'un jardin.

» Avant nous, un chimiste allemand, M. Horsford, avait établi la présence de l'ammoniaque dans l'air, et en avait dosé la quantité en faisant passer une grande proportion d'air sur de l'amiante mouillée avec de l'acide chlorhydrique.

» Le moyen que nous avons mis en pratique, fondé sur le même principe, décèle l'ammoniaque répandue dans l'air, mais n'en détermine pas la proportion.

» Cet appareil, placé dans les maisons et les divers lieux habités par les animaux, démontre aussi en peu de temps les émanations ammoniacales qui se dégagent dans une foule de réactions chimiques naturelles et artificielles. »

PALÉONTOLOGIE. — *Mâchoire d'*Anthracotherium magnum *découverte à Moissac.* (Extrait d'une lettre de **M. Leymerie.**)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Geoffroy, Duvernoy.)

« Cette mâchoire, qui a été légèrement comprimée et fissurée, sans doute par le poids des couches supérieures du terrain qui la renfermait, offre, d'un côté, les *six* dernières molaires; la présence de la première, séparée des autres par un intervalle, n'est indiquée que par son alvéole. Il n'existe de l'autre côté qu'une partie qui laisse voir les quatre premières molaires. Le museau très-allongé de cette espèce est très-bien conservé dans notre échantillon, et montre clairement les alvéoles des canines et des incisives. J'ai en outre entre les mains une incisive, la racine d'une autre, une molaire supérieure et une première molaire inférieure appartenant, sans aucun doute, à la demi-mâchoire brisée.

» La comparaison de cette pièce avec la belle mâchoire inférieure d'Auvergne du Muséum, dont nous avons ici un excellent modèle en plâtre, ne

peut laisser aucun doute sur l'identité spécifique des deux individus qui devaient avoir à peu près la même taille.

» Cette mâchoire a été trouvée avec des dents isolées d'un grand Rhinocéros, au milieu d'une molasse friable, au pied des coteaux qui s'élèvent derrière les maisons même du quartier Saint-Martin, à Moissac. Nous considérons ce terrain comme identique à celui des collines de Toulouse, et comme devant rester dans l'étage miocène de la formation tertiaire. Moissac est le seul gisement qui ait offert, jusqu'à présent, l'*Anthracotherium magnum* dans le bassin sous-pyrénéen. »

CHIMIE. — *Recherches sur les sulfites de cuivre; par* **M. Rogojski.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Balard.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les résultats que j'ai obtenus dans mes recherches sur les sulfites de cuivre, entreprises au laboratoire de M. Gerhardt et sous sa bienveillante direction. Plusieurs chimistes s'étaient occupés de la composition de ces sels sans pouvoir s'accorder : la nature du sulfite de cuivre rouge, décrit par M. Chevreul, a surtout été diversement appréciée, et les analyses que l'on a faites de ce corps présentent, pour le cuivre, des différences qui vont quelquefois jusqu'à 10 pour 100.

» Mes expériences expliquent ce désaccord d'une manière satisfaisante, en montrant qu'on a pris pour des sels identiques deux composés rouges, dont la composition et les réactions sont entièrement différentes.

» Lorsqu'on fait passer du gaz sulfureux dans de l'eau, tenant en suspension de l'oxyde de cuivre, on n'obtient pas, comme l'admet M. Chevreul, du sulfite cuivreux; mais le produit, parfaitement défini d'ailleurs et cristallisé, constitue un sulfite cuivroso-cuivrique

$$SO^3\,Cu\,cu + aq.$$

» Cette composition se vérifie par la réaction de l'acide chlorhydrique, qui le convertit immédiatement en un mélange de chlorure cuivreux blanc et de chlorure cuivrique vert.

» Lorsqu'on dissout dans l'ammoniaque ce sulfite cuivroso-cuivrique, et qu'on expose à l'action du gaz sulfureux la solution qui est d'un bleu foncé, elle se décolore et laisse précipiter un beau sel blanc, cristallisé en paillettes, qui est un sulfite nouveau à base de cuprosum et d'ammonium

$$SO^3\,Cu\,Am.$$

Celui-ci donne immédiatement, au contact d'une solution de sulfate cui-

vrique, le sel rouge de M. Chevreul, ce qui prouve encore qu'il n'est pas un sulfite cuivreux.

» Je suis parvenu, par un procédé très-simple, à produire le véritable sulfite cuivreux : il consiste à faire passer un excès de gaz sulfureux dans de l'eau tenant en suspension mon sulfite cuivroso-ammonique; celui-ci se convertit immédiatement en une poudre cristalline rouge minium, contenant

$$SO^3 Cu^2 + aq.$$

Avec l'acide chlorhydrique, ce sel ne donne que du chlorure cuivreux blanc.

» Le sulfite de soude, et surtout le sulfite d'ammoniaque, peuvent aussi servir à la préparation du sulfite cuivroso-cuivrique; mais le sulfite de potasse donne un produit qui renferme toujours de la potasse en quantité constante, d'après les rapports

$$SO^3 K^2, 3 SO^3 Cu\, cu. »$$

MÉDECINE. — *Sur la syphilisation.* (Extrait d'une deuxième Note de **M. Auzias-Turenne.**)

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Andral.)

« J'ai eu l'honneur d'annoncer à l'Académie, le 11 novembre dernier, que je suis parvenu, par des expériences faites sur les animaux, à trouver un mode de vaccination contre la syphilis. J'ai désigné cette vaccination particulière sous le nom de *syphilisation*, pour indiquer qu'elle s'obtient en saturant l'économie de virus syphilitique. J'ai ajouté que des observations faites sur l'espèce humaine démontrent la possibilité de syphiliser l'homme, c'est-à-dire de le garantir de l'action du virus syphilitique par l'inoculation réitérée de ce virus.

» Je sais que dans ce moment des expériences sur la syphilisation sont instituées dans des grands hôpitaux, et ont déjà confirmé plusieurs des faits que j'ai annoncés. Néanmoins, j'attendrai pour en informer l'Académie que les auteurs de ces expériences les jugent eux-mêmes assez complètes pour être dignes de la publicité, et je me borne aujourd'hui à communiquer quelques extraits d'un Mémoire intitulé la *Syphilisation chez l'homme*, et lu, le 23 mai 1851, à l'Académie royale de Médecine et de Chirurgie de Turin, par le docteur Casimire Sperino, Membre de cette Académie.

» Ce médecin, frappé de la conformité qui existait entre les résultats de

ses observations et ceux de mes expériences, entreprit de répéter celles-ci sur les femmes confiées à ses soins dans le Syphilicome ou hôpital des femmes vénériennes de Turin : il a soumis à la syphilisation cinquante-deux prostituées, atteintes de symptômes vénériens primitifs ou constitutionnels plus ou moins graves, et les résultats de cette grande expérience ont été des plus concluants. L'innocuité et les avantages de cette inoculation sont maintenant si bien établis aux yeux même des malades elles-mêmes, que souvent, oubliant la répugnance que leur avaient inspirée les premiers essais, elles viennent prier qu'on les soumette à la syphilisation....

« Les femmes syphilisées qui ont jusqu'à ce jour perdu la faculté de » contracter une nouvelle infection, conserveront-elles toujours cet im- » mense privilége, ou bien cette immunité ne durera-t-elle qu'un temps » donné?... Voilà, dit M. Sperino en terminant son Mémoire, ce que l'ex- » périence seule pourra décider. Ce qui est certain, c'est que de toutes les » femmes entrées il y a cinq mois au Syphilicome avec des accidents pri- » mitifs et que j'ai saturées au plus haut degré de virus syphilitique, non- » seulement pas une seule n'a été jusqu'à présent atteinte de symptômes » constitutionnels, mais encore la santé de chacune d'entre elles s'est gra- » duellement améliorée depuis la période aiguë de la première ulcération » artificielle jusqu'à la fin des expériences dont elle était l'objet. Ce qui » n'est pas moins certain, c'est que l'inoculation successive du virus syphi- » litique fait promptement disparaître les différents symptômes de syphilis » primitive et secondaire, et il me semble que des faits semblables, quoique » fort étranges, doivent être pris en grande considération et étudiés avec » un soin tout particulier. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Recherches sur les eaux minérales de la France; par* **M. P. Ormancey.**

(Commissaires, MM. Berthier, Pelouze, Bussy.)

Ce travail se compose de deux parties, dont l'une porte pour titre : *Histoire géologique des eaux minérales,* l'autre : *Histoire géologique et zoologique des boues des eaux douces, et, en particulier, des boues des eaux minérales.*

Dans la première partie, l'auteur traite d'abord de la division des eaux minérales qu'il classe non point par régions, comme on le fait communément, mais par systèmes de montagnes et par bassins, établissant autant d'ordres d'eaux minérales qu'il y a de systèmes de montagnes et autant de

branches que de bassins. Les ordres se divisent en eaux thermales et eaux froides, subdivisées elles-mêmes, d'après leurs principes constituants, d'après les dépôts auxquels elles donnent naissance, les corps organisés qu'elles renferment, etc. Même division pour les bassins.

Les rapports des soulèvements avec l'existence des eaux minérales, l'étude des divers systèmes de montagnes qui en présentent en France, les bassins, les puits artésiens, les changements que les eaux peuvent éprouver, soit dans leur composition, soit dans leur abondance, forment le sujet d'autant de chapitres distincts; enfin une comparaison des eaux minérales de l'Amérique, de l'Asie et de l'Europe termine cette première partie.

Dans la seconde, consacrée spécialement, ainsi qu'il a été dit, à l'étude des boues, M. Ormancey commence par fixer avec précision le sens dans lequel il emploie ce mot. Il traite ensuite de la composition des boues des eaux douces et des causes qui les peuvent modifier, puis de celles des eaux minérales proprement dites; il répartit ces boues en différentes classes. Il est ainsi amené à considérer successivement les boues des pseudovolcans, les sédiments palustres, formés au sein d'une eau qui se renouvelle lentement, sédiments très-riches en conferves, les dépôts des eaux stagnantes, les boues fluviales. Mais c'est surtout sur les boues formées au sein des eaux minérales qu'il porte principalement son attention, leur appliquant la classification dont il a fait usage pour les eaux elles-mêmes, c'est-à-dire les répartissant par systèmes de montagnes et par bassins, puis d'après la nature des eaux froides ou thermales, d'après leur composition chimique, d'après les substances organiques ou les êtres organisés qu'elles contiennent, etc.

Un tableau placé à la fin du Mémoire résume les faits qui y ont été exposés plus en détail.

M. Lesbros, d'après l'invitation de la Commission qui a fait le Rapport sur son Mémoire concernant les lois de l'écoulement de l'eau à travers des orifices rectangulaires verticaux à grandes dimensions, adresse un Complément de ce travail.

M. Piobert, au nom de la Commission, annonce qu'ayant pris connaissance de ce Complément, elle croit utile qu'il soit publié dans le *Recueil des Savants étrangers*, à la suite du Mémoire dont l'impression a déjà été votée.

L'Académie, consultée sur cette demande, vote l'impression du Complément aujourd'hui présenté.

M. de Paravey adresse une Note relative : 1° à un passage d'un voyage au Nord, signalant la présence de deux comètes vues par des Hollandais naufragés sur la côte de Corée, dans l'année 1665, année pour laquelle les cométographes n'indiquent qu'un seul de ces astres errants; 2° à la valeur d'un caractère chinois, signifiant à la fois le *nord*, l'*eau*, un *creux* où l'eau s'amasse, et plus généralement la *soustraction ou l'absence de matière solide* en un lieu déterminé. Suivant l'auteur de la Note, ces divers sens donnés à un même signe portent à penser qu'à l'époque très-ancienne où ce signe a été pour la première fois appliqué pour désigner le pôle nord, on avait déjà en Chine la connaissance du fait de l'aplatissement de la Terre aux pôles.

(Commissaires, MM. Binet, Laugier, Mauvais.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du *Catalogue des Brevets d'Invention* pris en 1850.

M. le Secrétaire de la Société Zoologique de Londres remercie pour l'envoi de plusieurs volumes des *Mémoires de l'Académie*, et du *Recueil des Savants étrangers*, et pour une nouvelle série des *Comptes rendus*.

ASTRONOMIE. — *Note sur la planète Clio; par* **M. Yvon Villarceau.**

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie une éphéméride de la troisième planète de M. Hind calculée de jour en jour pour un espace de six mois et demi. Cette éphéméride était basée sur quarante-trois jours d'observation seulement. J'ai présenté également la comparaison des observations méridiennes de Paris avec l'éphéméride. Depuis lors, la plupart des astronomes qui ont observé Clio ont pris la peine d'y comparer aussi leurs observations. Le résultat des comparaisons s'est trouvé très-satisfaisant : en effet, les écarts moyens n'ont pas dépassé $0^s,66$ en ascension droite et $7'',4$ en déclinaison pendant un intervalle de six mois, c'est-à-dire jusqu'au moment où il est devenu impossible de continuer à observer la planète.

» Néanmoins, il était important, pour faciliter la recherche du nouvel astre lorsqu'il se sera dégagé des rayons du Soleil, de mettre à profit les nombreuses comparaisons qui ont été publiées, et d'en tirer des éléments encore plus précis que ceux qui ont servi de base à l'éphéméride.

» Dans ce but, j'ai représenté graphiquement le résultat des comparaisons publiées par MM. Hartnup, Carrington, Vogel et Graham, en y

joignant celles de Paris, de Cambridge, et la comparaison que j'ai faite des observations de M. Ferguson (observatoire de Washington) pendant les trois premiers mois de la présente année. De cette manière, j'ai construit près de deux cents ordonnées représentant les excès des ascensions droites observées sur les positions tirées de l'éphéméride, et autant d'autres relativement aux déclinaisons. J'ai fait passer à vue par chacune des deux séries de points correspondants une courbe continue, en m'astreignant, pour les quarante premiers jours, à satisfaire le mieux possible aux observations méridiennes de Paris, et pour le reste à celles de M. Hartnup. La raison de ces préférences est, d'une part, dans la grande concordance des observations de Paris, à une ou deux près, et, d'autre part, dans la précaution qu'a prise M. Hartnup de rapporter les positions de Clio exclusivement à des étoiles faisant partie du Catalogue de l'Association Britannique. Les observations de M. Hartnup sont aussi généralement concordantes. Je n'ai pas hésité à faire usage d'un procédé graphique, malgré le caractère d'empirisme qu'il peut revêtir dans l'opinion de quelques personnes; on jugera bientôt, par les résultats, si j'ai eu tort ou raison.

» En prenant pour excès des observations sur l'éphéméride, les ordonnées des deux courbes, et ajoutant ces nombres aux positions tirées de l'éphéméride elle-même, j'ai obtenu les quatorze positions normales contenues dans le tableau suivant :

DATES. Temps moyen de Paris.	OBSERV. — ÉPHÉM.		POSITIONS NORMALES.	
	en Æ.	en D.	Æ.	D.
	s	″	h m s	° ′ ″
1850. Sept. 18,0	— 0,11	0,0	23.41. 1,26	+ 13.26.42,6
30	— 0,08	+ 0,2	23.31.48,31	+ 11.21.41,7
Oct. 12	— 0,05	+ 0,8	23.25.19,75	+ 9. 9.39,2
24	+ 0,04	+ 1,5	23.23. 0,18	+ 7.13.26,0
Nov. 5	+ 0,25	+ 2,7	23.25. 6,70	+ 5.46.39,3
17	+ 0,42	+ 4,2	23.31.19,85	+ 4.54.18,2
29	+ 0,54	+ 5,3	23.40 58,47	+ 4.35. 4,6
Déc. 11	+ 0,61	+ 6,4	23.53.22,03	+ 4.44.51,8
23	+ 0,66	+ 7,1	0. 7.53,90	+ 5.18.38,8
1851. Janv. 10	+ 0,61	+ 7,3	0.32.39,55	+ 6.43.11,9
25	+ 0,45	+ 7,0	0,55.16,49	+ 8.15. 6,0
Fév. 9	+ 0,28	+ 6,9	1.19.12,46	+ 9.58.24,3
24	+ 0,08	+ 7,0	1.44. 8,27	+ 11.46.40,6
Mars 11	— 0,06	+ 7,4	2. 9.51,98	+ 13.24.32,0

» Ici se présentait la question du choix à faire entre les méthodes de correction des orbites des planètes. Or, les positions géocentriques ayant été calculées au moyen des coordonnées rectangulaires équatoriales du Soleil et de la planète, il était convenable de mettre à profit ces calculs; j'y suis parvenu en substituant à trois des éléments ordinaires des orbites trois autres quantités qui remplacent les longitudes du nœud et du périhélie, puis l'inclinaison. J'ai été conduit à établir des formules différentielles que j'ai lieu de croire nouvelles, et que le manque d'espace m'empêche de consigner ici. Je me bornerai à présenter dans cette Note les vingt-huit équations de condition à six inconnues que j'ai posées à l'aide de mes formules.

» Les éléments que je conserve sont : η l'angle (sin = excentricité), $(\varepsilon - \varpi)$ l'anomalie moyenne de l'époque (l'époque est le 0,0 octobre 1850, temps moyen de Paris), puis N le moyen mouvement héliocentrique diurne.

» Parmi les six cosinus des angles que font avec les trois axes rectangulaires équatoriaux, le périhélie et le rayon vecteur plus avancé de 90 degrés dans l'orbite, j'ai cru devoir choisir, dans le cas actuel, les deux cosinus des angles que font ces droites avec le pôle boréal de l'équateur, et le cosinus de l'angle que fait le périhélie avec l'équinoxe vernal. Ces cosinus étant respectivement désignés par Z, Z' et X, et se rapportant à l'équateur du 13,0 novembre; voici la forme algébrique des équations :

$$\cos D\,(\text{Æ obs.} - \text{Æ calc.}) = \cos D \frac{d\text{Æ}}{dX}\,\delta X + \cos D \frac{d\text{Æ}}{dZ}\,\delta Z + \cos D \frac{d\text{Æ}}{dZ'}\,\delta Z' + \cos D \frac{d\text{Æ}}{d\eta}\,\delta\eta$$
$$+ \cos D \frac{d\text{Æ}}{d(\varepsilon - \varpi)}\,\delta(\varepsilon - \varpi) + \cos D \frac{d\text{Æ}}{dN}\,dN,$$

$$\text{D obs.} - \text{D calc.} = \frac{dD}{dX}\,\delta X + \frac{dD}{dZ}\,\delta Z + \frac{dD}{dZ'}\,\delta Z' + \frac{dD}{d\eta}\,\delta\eta + \frac{dD}{d(\varepsilon - \varpi)}\,\delta(\varepsilon - \varpi) + \frac{dD}{dN}\,\delta N.$$

» A l'aide de ces formules et des expressions des dérivées partielles qu'elles renferment, j'ai calculé les équations de condition suivantes :

ASCENSIONS DROITES.

DATES.								$\Delta^0 y$	OBS. — CALC.
1850. Sept. 18	$-1'',6 \sin 1''$	$= +2,396.0.\delta X$	$-0,081.89.\delta Z$	$-0,572\ 6.\delta Z'$	$+3,382.4.\delta\eta$	$+2,550.0.\delta(\varepsilon-\varpi)$	$-31,418\ \delta N$	$+1'',0 \sin 1''$	$+0'',9$
30	−1,2	= + 2,332.3	−0,042.34	− 0,596.9	+ 3,311.3	+ 2,471.2	− 31,311	+0,6	+ 0,4
Oct. 12	−0,7	= + 2,181 2	−0,004.08	− 0,596.3	+ 3,133 0	+ 2,298.0	− 27,499	−0,6	− 0,9
24	+0,6	= + 1,985.7	+0,030.84	− 0,575.7	+ 2,904.3	+ 2,076.2	− 19.982	−1,5	− 1,6
Nov. 5	+3.7	= + 1,784.7	+0,061.46	− 0,542.4	+ 2,671.4	+ 1,847.7	− 9,950	−0,6	− 0,8
17	+6,3	= + 1,601.4	+0,087 67	− 0,503.0	+ 2,460.8	+ 1,637.6	+ 1,304	+0,1	0,0
29	+8,1	= + 1,444.8	+0,109.71	− 0,461.6	+ 2,278.8	+ 1,456 1	+ 12,772	+0,6	+ 0,5
Déc. 11	+9,1	= + 1,315.0	+0,127 91	− 0,420.4	+ 2,125 5	+ 1,303.6	+ 23,894	+0,8	+ 0,7
23	+9,9	= + 1,209 2	+0,142 65	− 0,380 6	+ 1,996 5	+ 1,177.2	+ 34,410	+1,4	+ 1,3
1851 Janv. 10	+9,1	= + 1,087.0	+0,158.87	− 0,323.9	+ 1,836.9	+ 1,027.0	+ 48,911	+1,3	+ 1,3
25	+6,7	= + 1,011.2	+0,167.52	− 0,279.9	+ 1,726.7	+ 0,930.0	+ 59,955	+0,1	+ 0,3
Févr. 9	+4,1	= + 0,953.2	+0,172.17	− 0,238.4	+ 1,630 6	+ 0,852.1	+ 70,242	−0,6	− 0,6
24	+1,2	= + 0,909.3	+0,173.12	− 0,199 5	+ 1,544.3	+ 0,789.2	+ 79,983	−1,2	− 1,3
Mars. 11	−0,9	= + 0,876.3	+0,170.61	− 0,162.8	+ 1,464.7	+ 0,737.5	+ 89,354	−0,7	− 0,6

DÉCLINAISONS.

DATES.								$\Delta^0 y$	OBS. — CALC.
1850. Sept. 18	$0'',0.\sin 1''$	$= +0,001.7.\delta X$	$+1,112.11.\delta Z$	$+1,640.7.\delta Z'$	$+1,334.0.\delta\eta$	$+0,816.3.\delta(\varepsilon-\varpi)$	$+27,127.\delta N$	$-0'',7 \sin 1''$	$-0'',7$
30	+0,2	= + 0,054.0	+0,973.30	+ 1,694.8	+ 1,325.5	+ 0,845.5	+ 19,426	−0,2	− 0,2
Oct. 12	+0,8	= + 0,076.7	+0,809.23	+ 1,685.8	+ 1,243.4	+ 0,817.4	+ 11,720	+0,1	+ 0,1
24	+1,5	= + 0,076.8	+0,639.70	+ 1,626.9	+ 1,118.4	+ 0,747.6	+ 5,580	0,0	0,0
Nov. 5	+2,7	= + 0,067.3	+0,480.95	+ 1,538.1	+ 0,984.7	+ 0,660.5	+ 2,178	0,0	− 0,1
17	+4,2	= + 0,057.8	+0,341.44	+ 1,436.6	+ 0,863.2	+ 0,573.8	+ 0,696	+0,2	+ 0,3
29	+5,3	= + 0,052.1	+0,223.25	+ 1,334.7	+ 0,761 7	+ 0,496.5	+ 0,797	+0,1	+ 0,1
Déc. 11	+6,4	= + 0,050.7	+0,124.64	+ 1,238.4	+ 0,678.8	+ 0,430.6	+ 1,949	+0,3	+ 0,3
23	+7,1	= + 0,052.2	+0,042.57	+ 1,151.0	+ 0,611.0	+ 0,375.0	+ 3,702	+0,2	+ 0,2
1851. Janv. 10	+7,3	= + 0,057.2	−0,056.63	+ 1,037.3	+ 0,527.4	+ 0,307.1	+ 6,775	−0,2	− 0,2
25	+7,0	= + 0,061.3	−0 123.27	+ 0,957.8	+ 0,467.0	+ 0,260.6	+ 9,251	−0,6	− 0,6
Févr. 9	+6,9	= + 0,064 0	−0,179.76	+ 0,889.9	+ 0,409.9	+ 0,220.3	+ 11,324	−0,6	− 0,6
24	+7,0	= + 0,064.3	−0,229.16	+ 0,831.8	+ 0,353.7	+ 0,184.3	+ 12,784	−0,1	− 0,1
Mars. 11	+7,4	= + 0,061.9	−0,273.62	+ 0,781.6	+ 0,297.0	+ 0,151.1	+ 13,481	+0,7	+ 0,7

» J'ai traité ce système d'équations par la méthode d'interpolation de M. Cauchy (voir *Additions à la Connaissance des Temps* pour 1852, page 129), et obtenu les valeurs suivantes des inconnues exprimées chacune en l'espèce d'unités qui convient à sa nature particulière :

$$\delta X = -0{,}000.3527;\quad \delta Z = -0{,}000.1625;\quad \delta Z' = -0{,}000.0735;$$
$$\delta n = +58'',34;\quad \delta(\varepsilon - \varpi) = -15'',51;\quad \delta N = -0'',08104.$$

» Les valeurs de X, Z et Z' correspondantes à l'éphéméride étaient respectivement

$$+0{,}520.9485,\qquad -0{,}212.8989,\qquad +0{,}264.9752.$$

» La colonne du tableau précédent portant pour indication $\Delta^6 y$ exprime les erreurs que laissent subsister, dans chaque équation de condition, les valeurs des racines. La dernière colonne contient le résultat de la comparaison des éléments corrigés que nous donnons ci-après avec les positions normales. Le peu de différence entre les nombres de ces deux dernières colonnes qui répondent à la même date montre que les équations de condition, réduites aux termes de la première dimension, sont suffisamment exactes.

» Voici les éléments que nous avons déduits des corrections précédentes :

Éléments de la planète Clio *obtenus au moyen d'environ deux cents observations faites du* 17 *septembre* 1850 *au* 17 *mars* 1851.

Anomalie moy. le 0,0 janv. 1851. T. moy. de Paris.	65°.46'.47",36	
Longitude du périhélie....................	301.55.17,57	comptées de l'équin.
Longitude du nœud ascendant...............	235.29.31,41	moy. du 0 janv. 1851.
Inclinaison..............................	8.23. 6,78	
Angle (sin = excentricité)................	12.36.11,58	
Moyen mouvement héliocentrique diurne.......	994",43246	

d'où

Demi-grand axe.........................	2,335.0032;	log = 0,368.2875
Durée de la révolution sidérale............	3ans, 568.0582	
Excentricité............................	0,218.1980.	

» En nous reportant aux écarts que laissent ces éléments avec les positions normales, nous voyons qu'ils sont extrêmement faibles. Ces écarts tiennent à plusieurs causes, entre lesquelles il faut citer l'incertitude de l'in-

terpolation graphique qui résulte en grande partie des écarts des observations elles-mêmes, les erreurs des Tables du Soleil et l'effet des perturbations. Si l'on considère les premières comme négligeables, et que l'on fasse attention à la marche systématique des erreurs restantes, on sera porté à attribuer celles-ci aux perturbations. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un halo observé le 25 juin.* (Note de **M. A. Bravais.**)

« Le 25 juin 1851, au soir, on a vu, pendant assez longtemps, un halo solaire dont la moitié supérieure était seule visible, mais bien brillante; plus exactement, l'arc visible était l'arc tangent supérieur du halo de 22 degrés, et l'on voyait le halo ordinaire se séparer de lui un peu audessous du point de culmination, et se prolonger, sous forme de fascie blanchâtre, vers le bas.

» A $3^h\,16^m$, un parhélie s'est montré à gauche du Soleil; de ce parhélie partait un fragment étendu d'un arc blanc, paraissant parfaitement horizontal, et s'étendant sur une amplitude azimutale d'environ 40 degrés, jusqu'à la limite du nuage qui donnait naissance au météore.

» Malgré la hauteur considérable du Soleil ($43°\,45'$), le parhélie était vivement coloré et comme partagé en bandes de diverses couleurs (rouge, jaune et blanc-verdâtre) faisant, avec le cercle parhélique, un angle d'environ 60 degrés, la partie inférieure des bandes allant en se rapprochant du Soleil, et leur partie supérieure se portant à l'opposite.

» La distance du centre du Soleil au rouge du parhélie, mesurée avec le sextant du cabinet du Collége de France, a été trouvée égale à $28°\,30'$; la même distance, mesurée jusqu'à l'extrémité du parhélie opposée au Soleil, était de $29°\,40'$: l'heure $= 3^h\,18^m$, T. M.

» L'extrémité inférieure de l'arc tangent au halo, à gauche du Soleil, s'étendait presque jusqu'au cercle parhélique, et venait, étant suffisamment prolongée, passer à très-peu près par le milieu du parhélie.

» Le parhélie n'a persisté que pendant quelques minutes; il s'est affaibli, est devenu blanchâtre, et n'a pas tardé à disparaître, ainsi que le cercle parhélique. Le halo circonscrit a duré plus longtemps. Les nuages, sur lesquels se peignait le météore, faisaient partie d'un système de grands cirrus qui venaient en divergeant du sud-ouest. Les journées qui ont suivi cette apparition ont été très-belles.

» Toutes les circonstances observées et la mesure angulaire sont d'accord avec la théorie dans la limite des erreurs possibles.

» Je ne trouve mentionnée, dans aucune des anciennes observations

connues, l'obliquité des bandes du parhélie par rapport à l'horizon, obliquité qui est tout à fait d'accord avec l'explication de Mariotte, et qui était très-évidente dans le parhélie actuel.

» Il n'est pas difficile de calculer l'angle formé par ces bandes avec la verticale, et, pour la hauteur du Soleil (43° 45′), je trouve que cet angle doit être de 44 degrés; si je l'ai jugé moindre, cela peut tenir à l'illusion constante qui porte sur l'estimation des directions obliques, illusion dont j'ai cité plusieurs exemples dans mon Mémoire sur les halos, imprimé dans le *Journal de l'École Polytechnique.* »

M. Lapeyre adresse une courte Note sur l'*emploi de la vapeur dans la navigation, au moyen d'appareils à réaction.*

(Renvoyé à l'examen de M. Seguier.)

M. Gaïetta adresse une nouvelle Note concernant l'*électricité* développée par la chaleur dans certains corps.

M. Brachet demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* déposé par lui dans la séance du 23 juin. Le paquet est ouvert en séance, et M. le Secrétaire perpétuel lit le titre de la Note qui y était contenue, Note relative à une question d'optique.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés* déposés :
L'un, par **M. Brachet**;
Le second, par **M. Chuard**;
Et les deux autres, par **M. Plaut.**

La séance est levée à 5 heures. F.

ERRATA.

(Séance du 23 juin 1851.)

Page 916, ligne 33, *au lieu de* M. Deligaud, *lisez* M. Deligand.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Tableau de l'étude méthodique de la terre et du sol; par M. CONSTANT PREVOST.

Cosmos, Essai d'une description physique du monde; par M. ALEXANDRE DE HUMBOLDT; *traduit par* M. H. FAYE; tome III; 1re partie. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Pilote français. Instructions nautiques (partie des côtes septentrionales de France comprise entre le phare des Héaux de Brehat et le phare du cap de la Hague); rédigées par M. GIVRY, *publiées au dépôt général de la marine, sous le ministère de* M. DE CHASSELOUP-LAUBAT. Paris, 1851; 1 vol. in-4°. (Cet ouvrage a été présenté à l'Académie par M. BEAUTEMPS-BEAUPRÉ.)

Traité de photographie sur papier; par M. BLANQUART-ÉVERARD (de Lille), *avec une introduction, par* M. GEORGE VILLE. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Influence du mouvement diurne de la terre sur le projectile dans l'air, à partir de la bombe à grande volée jusqu'à la carabine; nouvelle méthode pratique pour obtenir la plus grande précision dans le tir; par M. PRÉDAVAL (seconde édition augmentée). Genève, 1851; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; nos 17 et 18; 15 et 30 juin 1851; in-8°.

Bulletin de la Société de géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, Secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. ALFRED MAURY, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT *et* DE FROBERVILLE; 4e série; tome I, n° 4; avril 1851; in-8°.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève; tome XII; 2e partie. Genève, 1851; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 5; tome XVIII; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome II; 20 juin 1851; n° 12; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n° 16; tome IV; 20 juin 1851; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; juin 1851; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER et ALQUIÉ; 2e année; n° 11; 15 juin 1851; in-8°.

Monographia... *Mémoire sur la cristallisabilité des solutions de sulfate de soude; par* M. le professeur F. SELMI, 1er Mémoire; broch. in-4°. (Renvoyé, comme pièce à l'appui d'une réclamation de priorité, à l'examen des Commissions nommées pour le Mémoire de M. Lœwel et la Note de M. Goskynski sur la cristallisation des solutions sursaturées de sulfate de soude.)

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; mai 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 762.

Gazette médicale de Paris; n° 25.

Gazette des Hôpitaux; nos 69 à 71.

L'Abeille médicale; n° 12.

Moniteur agricole; 4e année; n° 32.

Réforme agricole; 4e année; n° 32.

La Lumière; n° 20.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 juin 1851, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1851; n° 25; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1850; tome XXXI; in-4°.

Institut national de France. Académie des Beaux-Arts. Discours prononcé à l'inauguration de la statue de N. POUSSIN, *aux Andelys, le* 25 *juin* 1851; *par* M. RAOUL-ROCHETTE, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux-Arts; ½ feuille in-4°.

Application de l'Analyse à la Géométrie; par G. MONGE. *Cinquième édition, revue, corrigée et annotée par* M. J. LIOUVILLE, Membre de l'Institut. Paris, 1850, 1 vol in-4° avec planches.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. J. LIOUVILLE; mars 1851; in-4°.

Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires; par M. le docteur CIVIALE; 3e partie : *Maladies du corps de la vessie.* Deuxième édition, considérablement augmentée. Paris, 1851; 1 vol. in-8°.

Catalogue des Brevets d'invention pris du 1er janvier au 31 décembre 1850, dressé par ordre du Ministre de l'Agriculture et du Commerce. Paris, 1851; in-8°.

Système de politique positive; par M. AUGUSTE COMTE, auteur du *Système de philosophie positive;* tome Ier; in-8°.

Calendrier positiviste, ou Système général de commémoration publique, etc.; composé par le même; 3e édition. Paris, 1851; broch. in-8°.

Rapport à la Société positiviste, par la Commission chargée d'examiner la nature et le plan de l'école positive, destinée surtout à régénérer les médecins; 2e édition. Paris, 1850; broch. in-8°.

Recherches statistiques sur l'influence du sol, considéré principalement dans sa composition géologique, sur le choléra, en 1832 et 1849, dans le département de l'Yonne; par M. le Dr SONNIÉ-MORET. Auxerre, 1851; broch. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. VELPEAU.)

Annales forestières; 10e année; tome X de la collection. Nouvelle série, tome Ier, n° 6; juin 1851; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2e série; tome III; juin 1851; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; juillet 1851; in-8°..

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 7; juillet 1851; in-8°.

Illustrationes plantarum orientalium; par MM. JAUBERT *et* SPACH; 33e livraison; in-4°.

Le Magasin pittoresque; juin 1851; in-8°.

Informazioni... *Renseignements statistiques recueillis par la Commission royale supérieure de Statistique pour les États de terre ferme de S. M. le roi de Sardaigne.—(Recensement de la population. — Mouvement de la population. — Statistique médicale;* 1re partie). Turin, 1839, 1843 et 1847; 3 vol. in-4°; offerts, au nom de la Commission, par M. BONAFOUS, Membre de cette Commission.

Report... *Rapport de l'astronome royal* (M. B. AIRY) *au comité d'inspection, lu à l'inspection annuelle de l'observatoire royal de Greenwich, le* 7 *juin* 1850; broch. in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire Radcliffe d'Oxford; par* M. M.-M.-J. JOHNSON; vol. X. Oxford, 1851; 1 vol. in-8°.

Untersuchungen... *Recherches sur le développement des Vertébrés; par* M. ROBERT REMAK; 1re et 2e livraison. Berlin, 1850 et 1851; in-fol. (Offert, au nom de l'auteur, par M. VALENCIENNES.)

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* mars 1851; in-8°.

Handboek... *Manuel de Zoologie; par* M. VAN DER HOEVEN; 2e partie; 3e livraison. Amsterdam, 1851; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 763.

Gazette médicale de Paris; n° 26.

Gazette des Hôpitaux; nos 72 à 74.

Moniteur agricole; 4e année; n° 33.

La Lumière; n° 21.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUIN 1851.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	763,96	+14,3		762,76	+18,1		761,66	+19,9		760,82	+13,2		+20,2	+ 7,8	Beau..................	N. E.
2	759,74	+17,0		759,30	+20,8		758,33	+22,0		758,13	+19,2		+22,3	+ 9,6	Beau..................	N. N. E.
3	755,41	+22,2		753,98	+23,1		752,29	+25,2		750,97	+19,5		+25,1	+10,7	Nuageux...............	S. O.
4	752,95	+16,2		754,29	+15,4		754,77	+14,8		756,47	+11,5		+16,2	+11,6	Éclaircies............	O.
5	756,48	+14,8		756,10	+19,0		755,27	+19,3		756,02	+14,0		+19,4	+ 5,9	Ciel voilé	S. O.
6	757,95	+18,5		758,01	+20,6		758,08	+20,9		759,40	+17,1		+21,6	+ 9,5	Nuageux...............	O.
7	761,49	+18,4		761,46	+21,6		761,09	+21,5		760,94	+18,0		+23,1	+12,2	Très-nuageux.	S. O.
8	760,86	+18,6		760,88	+21,1		760,46	+23,0		760,51	+17,8		+23,7	+15,1	Quelques éclaircies......	O. S. O.
9	759,58	+16,9		758,13	+19,6		756,89	+20,0		753,38	+18,8		+20,6	+15,8	Couvert	S. O. tr.-fort.
10	751,38	+17,6		750,89	+19,0		750,54	+14,6		751,23	+11,5		+20,9	+14,4	Nuageux...............	O. S. O. fort.
11	757,40	+12,1		758,48	+15,7		758,33	+17,6		757,55	+14,6		+17,8	+11,0	Couvert	O. N. O.
12	755,77	+19,6		755,19	+24,3		753,83	+25,9		752,80	+19,3		+26,4	+12,1	Nuages................	S.
13	756,13	+19,3		756,21	+22,0		756,52	+20,4		757,92	+18,3		+23,4	+16,1	Couvert	S. O.
14	760,62	+15,8		760,34	+16,6		760,15	+18,4		761,11	+14,1		+18,8	+13,0	Couvert	S. O.
15	762,22	+18,0		761,49	+20,0		760,47	+22,0		759,50	+15,4		+22,4	+10,3	Couvert	S. O.
16	760,01	+16,6		760,44	+18,4		760,35	+18,4		761,00	+17,3		+19,6	+13,6	Couvert	O. S. O.
17	764,36	+17,2		765,16	+17,6		767,26	+16,8		767,75	+14,0		+17,7	+10,8	Très-nuageux..........	O. S. O. fort.
18	768,69	+15,6		768,00	+17,9		766,86	+19,5		766,07	+17,0		+20,7	+ 8,1	Très-nuageux..........	N. O. fort.
19	764,86	+15,3		764,16	+17,8		763,51	+20,5		762,17	+19,0		+24,8	+14,2	Couvert.	O. S. O.
20	761,46	+23,6		760,55	+25,5		759,55	+26,4		758,12	+23,0		+27,3	+14,0	Nuageux...............	E. S. E.
21	755,76	+24,0		755,19	+26,0		753,19	+25,5		753,35	+21,3		+26,6	+16,7	Couvert.	O.
22	754,01	+17,0		754,61	+18,8		754,49	+18,5		756,38	+15,0		+19,5	+16,0	Couvert; pluie.........	S. S. O.
23	761,72	+15,2		762,40	+16,3		762,71	+18,0		763,91	+13,4		+19,0	+10,4	Nuageux...............	N. O.
24	764,52	+17,0		764,23	+17,6		764,14	+19,0		763,78	+16,0		+19,1	+ 8,4	Couvert	O. N. O.
25	765,73	+17,3		765,08	+21,2		764,17	+23,0		764,09	+18,8		+24,0	+ 9,4	Beau..................	N. O.
26	763,41	+20,8		762,72	+24,8		761,76	+25,8		761,37	+22,0		+26,4	+13,2	Beau..................	N. E.
27	761,15	+24,9		760,38	+26,5		759,54	+28,0		759,48	+23,8		+28,2	+15,0	Beau..................	E. N. E.
28	759,30	+25,5		758,80	+26,4		758,14	+28,0		758,62	+23,4		+28,2	+15,5	Beau..................	E. N. E.
29	759,36	+25,8		758,83	+26,2		758,73	+27,0		758,01	+23,3		+28,0	+15,0	Beau..................	E.
30	757,98	+24,6		757,90	+27,8		757,30	+28,8		757,39	+25,4		+29,1	+15,5	Beau..................	E.
1	757,98	+17,4		757,58	+19,8		756,94	+20,1		756,79	+16,1		+21,3	+11,3	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	761,15	+17,3		761,00	+19,6		760,68	+20,6		760,40	+17,2		+21,9	+12,3	... Moy. du 11 au 20	Cour. 1,292
3	760,29	+21,2		760,01	+23,2		759,42	+24,2		759,64	+20,2		+24,8	+13,5	... Moy. du 21 au 30	Terr. 1,232
	759,81	+18,7		759,53	+20,9		759,01	+21,6		758,94	+17,8		+22,7	+12,4	... Moyenne du mois......	+17°,5

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER — JUIN 1851.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXXII.

A

Pages.

ACCLIMATATION *des Poissons*. Voir l'article *Poissons*.

ACCOUCHEMENTS. — Réflexions sur les douleurs qu'éprouvent les femmes de nos pays dans l'acte de l'accouchement; Note de M. *Brachet*.... 865

ACIDE AZOTEUX. — Observations sur l'action décolorante de cet acide et de la solution azotosulfurique; par M. *Guinon*.... 255

ACIDE BROMOBENZOÏQUE. — Note de M. *A. Laurent*.... 11

ACIDE PICRIQUE. — M. *Dumoulin* annonce avoir retiré cet acide de la cire de palmier.... 379

— *Acide picrique* substitué au houblon dans la fabrication de la bière; communication de M. *S. Dumoulin*.... 879

ACIDE TARTRIQUE. — M. *Biot* présente, séance du 6 janvier 1851, des Remarques sur une Note lue, le 30 décembre 1850, par M. *Fremy*, et relative aux transformations que la chaleur fait éprouver aux acides tartrique et paratartrique.... 3

ACIDES MÉTALLIQUES. — Note sur la préparation de ces acides; par M. *Alvaro Reynoso*.... 644

ACIER (*Lames d'*). Voir l'article *Élastiques* (*Lames*).

ACOUSTIQUE. — Mémoire sur les vibrations sonores de l'air; par M. *Wertheim*.... 14

— Description d'un appareil pour la détermination de la vitesse du son dans les gaz; par *le même*.... 16

Pages.

ACOUSTIQUE. — Expériences sur la vitesse du son dans le fer; par MM. *Wertheim* et *Bréguet*. 293

— Vitesse du son dans les liquides; Mémoire de M. *Wertheim*. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Cauchy*.).... 326

— Nouvelles communications de M. *Théode* concernant la théorie des sons musicaux.... 130, 377 et 426

— Sur le moulinet à battements démontrant des phénomènes nouveaux d'acoustique; Note de M. *Cagniard-Latour*.... 168

— Principe des mouvements curvilignes et circulaires. — Application de ces principes à la formation des ondes sonores. — Théorie des mouvements hélicoïdaux; Mémoires de M. *Fermond*.... 300 et 375

— Mémoire ayant pour titre : « Réfutation du tempérament égal, considéré comme base de l'école de musique »; par M. *Cabillet*.... 468

— Mémoire sur la transmission des ondes sonores à travers les parties solides de la tête; par M. *Bonnafont*.... 676

AÉROSTATS. — Mémoire de M. l'abbé *Carrié* sur la direction des aérostats.... 340

— Note sur la navigation aérienne; par M. *Pacot*.... 558

— Lettre de M. *Buchon-Hilton* demandant l'intervention de l'Académie près de M. *le Ministre de l'Intérieur* à l'effet d'obtenir une autorisation dont il dit avoir besoin pour des essais aérostatiques.... 690

Pages.

Aérostats. — Relation faite par un témoin oculaire des deux premières ascensions du ballon de Montgolfier; transmise par M. *C. Desmarais*...................... 727

Air atmosphérique. — Doutes touchant l'opinion généralement admise que dans la respiration il n'y a jamais assimilation d'une portion de l'azote contenu dans l'air inspiré; Note de M. *Arnaud*....... 21

— Nouveau procédé pour la détermination de l'oxygène contenu dans l'air atmosphérique; Note de M. *Liebig*................ 54

— Remarques de M. *Chevreul* à l'occasion de cette communication.................. 59

— Sur l'extraction du gaz oxygène de l'air atmosphérique; Mémoires de M. *Boussingault*.................. ..... 261 et 821

— Présence de l'ammoniaque dans l'air atmosphérique recueilli au milieu d'un jardin; Note de M. *Lassaigne*............ 940

Albumine. — De la fibrine dans l'albuminurie et de ses liaisons avec l'albumine; Note de M. *Corne*........................ 178

Alimentaires (Substances). — Note sur un procédé de conservation des substances alimentaires végétales; par M. *Masson*..... 372

— Rapport sur ce procédé; Rapporteur M. *Morin*.... 735

— M. *le Ministre de la Marine* accuse réception d'un exemplaire de ce Rapport.... 881

— M. *Masson* prie l'Académie de vouloir bien comprendre son procédé de conservation parmi les inventions admises à concourir pour le prix concernant les moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre.............................. 806

Amides. — Recherches sur les amides cyaniques; par MM. *Cloëz* et *Cannizzaro*..... 62

Ammoniaque. — De la présence de l'ammoniaque dans l'air atmosphérique recueilli au milieu d'un jardin; Note de M. *Lassaigne*. 940

Analyse chimique (*Procédés d'*). — Analyse des matières minérales par les gaz; Note de M. *Chenot*........................ 93

Analyse mathématique. — Mémoire sur les fonctions irrationnelles; par M. *Cauchy*. .... 68 et 126

— Sur les fonctions algébriques; Note de M. *Puiseux* 93

— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Cauchy*.......................... 276

— Mémoire sur la théorie du déterminant d'un système de fonctions; par M. *J. Bertrand*.... 134

— Note sur les fonctions de variables imaginaires; par M. *Cauchy*. 160

— Addition au Mémoire sur les fonctions irrationnelles et sur leurs intégrales définies; par M. *Cauchy*................. 162

Analyse mathématique. — Mémoire sur l'application du calcul des résidus à plusieurs questions importantes d'analyse; par *le même*.................. 207 et 267

— Analyse géométrique des surfaces du second ordre pour servir d'introduction à l'étude de la géométrie supérieure; Mémoire de M. *Blanchet*................ 296

— Mémoire sur la résolution des équations numériques; par M. *Dupré*..... 297 et 551

— Application du calcul des résidus à la décomposition des fonctions transcendantes en facteurs simples; par M. *Cauchy*..... 354

— Mémoire sur la sommation des termes de rang très-élevé dans une série simple ou multiple; par *le même*................ 389

— Nouvelles recherches sur les fonctions algébriques; par M. *Puiseux*............ 413

— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Cauchy*.................. 493 et 816

— Rapport sur un Mémoire de M. *Hermite*, relatif aux fonctions à double période; Rapporteur M. *Cauchy*................ 442

— Remarques de M. *Liouville* à l'occasion de quelques passages de ce Rapport........ 450

— Réponse de M. *Cauchy* à M. *Liouville*...... 452

— Mémoire sur les fonctions algébriques; par M. *Hermite*...................... 458

— Sur les fonctions monotypiques et monogènes; Mémoire de M. *Cauchy*....... . 484

— Sur les variations des coordonnées curvilignes; Mémoire de M. *Lamé*.......... 566

— Rapport sur un travail de M. *Koralek*, relatif aux logarithmes des nombres; Rapporteur M. *Cauchy*...................... 610

— Conditions sous lesquelles subsistent les principales formules du calcul des résidus; Mémoire de M. *Cauchy*........... 704

— Sur les valeurs principales et générales curvilignes, dans lesquelles la fonction sous le signe $\int$ devient infinie en un point de la portion de la courbe donnée; par *le même*............................. 789

— Sur l'application de la théorie des suites à la série des nombres premiers à un nombre composé; Mémoire de M. *Binet*..... 918

Anatomie comparée. — Rapport sur plusieurs communications de M. *de Quatrefages* et de M. *Souleyet*, relatives à l'organisation des Mollusques gastéropodes, dits *phlébentérés*; Rapporteur M. *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire*........................ 33

— Sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de Cétacés vivants ou fossiles dont notre Musée possède des squelettes complets, ou seulement des têtes; Mémoire de M. *Duvernoy*. 477

Pages.

Anatomiques (Préparations). — Procédé de M. *Mori*, de Pise, pour préparer les plaques noires destinées à maintenir en position les préparations anatomiques délicates que l'on conserve dans l'alcool; Note de M. *Bruci*.................... 829

Anémomètres. — Description de deux anémomètres, à indications continues, établis près de Cherbourg; Mémoire de M. *Th. du Moncel*............................ 465

— Sur un anémoscope et un anémomètre à indications continues; Note de M. *Abria*. 683

Anesthétiques (Substances). Voir l'article *Éthérisation*.

Annélides. — M. *de Quatrefages* demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire, précédemment présenté par lui, sur le système nerveux des Annélides... 686

Anthropologie. — Résumé des leçons sur l'embryogénie anthropologique faites, au Muséum d'histoire naturelle, par M. *Serres*. 107

— Sur des ossements de Guanches provenant des îles Canaries; Note de M. *Bouglinval*. 865

Antimoine. — Sur la présence de l'arsenic et de l'antimoine dans les combustibles minéraux, dans diverses roches et dans l'eau de la mer; Note de M. *Daubrée*........ 827

Antiputrides (Substances). — Sur le pouvoir antiputride et l'action physiologique de l'acide picrique, de la nicotine, de l'opium, de la quinine, des composés de strychnine; Note de M. *E. Robin*....... 773

Appareils divers. — Description d'un appareil pour exécuter des sondages en mer à de grandes profondeurs; Note de M. *Faye*.. 65

— Sur des appareils de sondage présentés à diverses époques et ayant certains points de ressemblance avec celui de M. *Faye*; Note de M. *Léon Lalanne*............. 244

— Nouvel hydrobaromètre pour mesurer les plus grandes profondeurs des mers et leur température; Note de M. *Walferdin*. 138

— Nouveau plomb de sonde inventé par M. *Lecoëntre*........................ 551

— Appareil de forage de M. *Kind*; communication de M. *Becquerel*.................. 885

— Appareils pour le transport des objets d'art, soumis par M. *Jean de Bay* au jugement de l'Académie des Beaux-Arts, qui invite l'Académie des Sciences à adjoindre deux de ses Membres à la Commission qu'elle a déjà désignée pour l'examen de cet appareil.................... 144

— Appareil destiné à utiliser, pour les besoins de l'industrie, la pression atmosphérique, soit seule, soit combinée avec la pression hydraulique; Note de M. l'abbé *Vogien*.................................. 302

Appareils divers. — Appareil pour faire monter l'eau; Mémoires de M. *Alliot*.... 337 et 469

— Sphère armillaire présentée par M. *Hartmann*.................................. 382

— Applications médico-chirurgicales du caoutchouc vulcanisé; Mémoire de M. *Gariel*.................................. 467

— Appareil destiné à faciliter l'enseignement de la cosmographie; Note de M. *Robert*.. 685

— Addition à une précédente Note sur un nouveau moteur hydro-atmosphérique; par M. *de Crema*....................... 724

— Appareil destiné à prévenir l'asphyxie des individus qui pénètrent dans des lieux dont l'air est impropre à la respiration; Note de M. *Jullien* jeune............. 879

— Lettre de M. *Deryau*, relative à un appareil cosmographique de son invention.. 914

Argent. — Note de M. *Casaseca*, sur un procédé pour réduire l'argent à l'état métallique, au moyen du sucre.............. 686

— M. *Pelouze* annonce que le procédé est déjà en usage à la Monnaie, où il a été établi par M. *Levol*, qui a publié une Note sur ce sujet.............................. 688

Armatures métalliques. Voir l'article *Médecine*.

Arsenic. — Sur la présence de l'arsenic et de l'antimoine dans les combustibles minéraux, dans diverses roches et dans l'eau de la mer; Note de M. *Daubrée*.. 827

Aspirateur *à jeu continu*. — Note de M. *Bloch*. 831

Astronomie. — Réclamation contre une critique de M. *Madler*, relative à des communications de M. Faye sur les déclinaisons absolues des étoiles fondamentales; Note de M. *Faye*...................... 437

— M. *Arago* annonce que M. *Bonnard*, commissaire de la République à Taïti, lui a transmis une observation de l'éclipse totale du Soleil, du 4 août 1850, faite dans une des îles Sandwich, par M. *Kutcyscki*, que M. *Bonnard* y avait envoyé à cet effet. 507

— M. *Faye* présente, au nom de M. *G. Bond*, un dessin du nouvel anneau de Saturne, observé à Cambridge (États-Unis), et une image photographique de la Lune, obtenue par le même astronome.......... 912

— Sur le mouvement hélicoïde des astres; nouveau Mémoire de M. *Choumara*...... 468

Azote. — Nouvelle méthode d'extraction de l'azote; Note de M. *Sc. Dumoulin*....... 21

— Doutes touchant l'opinion généralement admise que, dans la respiration, il n'y a jamais assimilation d'une partie de l'azote qui pénètre dans les poumons; Note de M. *Arnaud*.... 21

— Expériences sur l'influence du gaz azote dans la végétation; Note de M. *Mène*... 180

B

Pages.

Balistique. — Sur les fusées de guerre : Recherche de la loi de variation de la force impulsive; Mémoire de M. *Quillet*..... 339

Bananiers. — Recherches sur les espèces de bananiers qui se cultivent dans nos serres; par M. *de Lahaye*.................... 96

Baryte. — Sur la production de la baryte, par le carbonate de baryte, sous l'influence de la vapeur d'eau surchauffée; Note de M. *Jacquelain*........................ 875

Bateau sous-marin. — Nécessité de purifier l'air de ce bateau quand l'eau, au milieu de laquelle il est immergé, est dans un état d'immobilité; Note de M. *Payerne*...... 906

Benzoïle. — Sur l'hydrure de benzoïle nitré; Note de M. *Bertagnini*................ 688

Bière préparée avec l'acide picrique, au lieu de houblon; procédé de M. *Dumoulin*.... 879

Bois. — Effets produits par la chaleur sur les bois contenus dans des tubes de verre fermés par les deux bouts; Note de M. *Cagniard-Latour*....................... 295

— Sur la dessiccation, dans un appareil pneumatique, des bois employés dans l'ébénisterie; Note de M. *Faure*............ 865

Bolides. — Recherches analytiques pour la trajectoire et la parallaxe des bolides; par M. *Petit*.............................. 488

Bolides. — Remarques de M. *Le Verrier* à l'occasion de cette communication..... 561

— Réponse de M. *Petit*................. .. 663

— Sur la traînée lumineuse des bolides; Note de M. *Faye*.......................... 667

— Lettre de M. *Petit*, en réponse à des remarques présentées par M. *Faye* sur une de ses communications, concernant la trajectoire des bolides................ 790

— Remarques de M. *Faye* à l'occasion de cette réclamation.................... 791

Botanique. — Rapport sur le *Rumphia* de M. *Blume*; Rapporteur M. *de Jussieu*.... 398

— Recherches sur la détermination d'un arbuste introduit en Italie par l'empereur Julien; Lettre de M. *Vallot*........... 727

— Lettre de M. *Vallot*, concernant une communication qu'il avait faite précédemment sur une variété de Renoncule..... 880

Bulletins bibliographiques. — 22, 97, 118, 148, 193, 259, 309, 344, 385, 432, 517, 560, 601, 654, 728, 777, 847, 866, 883, 914 et.............................. 954

C

Calorique. — Sur la transformation du calorique en force vive; Note de M. *Mayer*.. 652

Canal alimentaire. Voir l'article *Physiologie*.

Canaux déférents. — Sur diverses sortes d'oblitération de ces canaux; Note de M. *Gosselin*, jointe à un travail imprimé présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie..................... 21 et 53

Candidats élus par l'Académie *pour les places auxquelles elle est appelée à faire une présentation*. — L'Académie désigne, par la voie du scrutin, M. *Balard* comme le candidat qu'elle présentera au choix de M. le *Ministre de l'Instruction publique*, pour la chaire de Chimie, vacante au Collége de France............................ 46

Candidats présentés *par une des Sections de l'Académie* pour une place vacante d'Académicien ou de Correspondant. Voir l'article Sections de l'Académie.

Candidatures. — M. *Demonville* prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante, dans la Section de Physique, par suite du décès de M. *Gay-Lussac*..... .. 96

Candidatures. — M. *Laurent* prie l'Académie de ne point le comprendre dans le nombre des candidats pour une place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie........... 116

— M. *Isidore Pierre* prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour une place vacante de Correspondant dans la Section de Physique.............................. 131

— M. *Dudouit* demande à être compris dans le nombre des candidats pour une place vacante dans la Section de Mathématiques. 308

— Lettre de M. *Demonville*, rappelant une semblable demande qu'il a faite à l'occasion d'une vacance dans la Section de Physique.......... 343

Pages.

CANDIDATURES. — M. *Gaudin* prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Minéralogie et de Géologie.......... 427
— M. *Rivière* adresse une semblable demande. 556
— M. *Minard* prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Maurice*. 881
CAOUTCHOUC. — Mémoire ayant pour titre : « Applications médico-chirurgicales du caoutchouc vulcanisé; » par M. *Gariel*... 467
CARBONATE DE CHAUX QUARTZIFÈRE. — Lettre de M. le maire de Fontainebleau, relative à une caverne tapissée de beaux cristaux de carbonate de chaux quartzifère 816
CARBONATES. — Sur la combinaison des carbonates métalliques avec les carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque; Mémoire de M. *Sainte-Claire Deville*....... 875
— Production de la baryte par le carbonate de baryte, sous l'influence de la vapeur d'eau surchauffée; Note de M. *Jacquelain*. 877
CARRÉS MAGIQUES.—Lettre de M. l'abbé *Fauquet*. 257
CÉDRON. — M. *Jomard* communique l'extrait d'une nouvelle Lettre de M. *Herran*, sur l'emploi des graines de cédron contre la morsure des serpents, et dans les cas d'affections vermineuses.................. 469
— Recherches chimiques sur les graines de cédron; par M. *Lewy*.. 510
— M. *Dumas* annonce qu'un voyageur a récemment apporté en France une quantité de graines de cédron assez grande pour permettre des expériences suivies sur les propriétés thérapeutiques de ces graines. 511
CÉRÉALES. — De la dernière maladie du froment dans le Berry (la rouille des blés); Note de M. *Decerfz*.......... 181
CÉTACÉS. — Rapport sur un Mémoire de M. *P. Gervais* ayant pour titre : « Recherches sur les Cétacés du genre *Ziphius*, de Cuvier, et plus particulièrement sur le *Z. cavirostris;* » Rapporteur M. *Duvernoy*. 358
— Sur les caractères ostéologiques des Cétacés dont notre Musée possède des squelettes entiers, ou seulement des têtes osseuses; Mémoire de M. *Duvernoy*.............. 477
CHALEUR. — Effets produits par la chaleur sur des bois contenus dans des tubes de verre fermés par les deux bouts; Note de M. *Cagniard-Latour*........................ 295
CHALEUR ANIMALE.—Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques; Mémoires de MM. *Aug. Duméril*, *Demarquay* et *Lecointe*. 1re série : Excitants; 2e série : Évacuants (vomitifs, purgatifs); 3e série : Sédatifs et altérants; 4e série : Stupéfiants. 463, 541, 801 et 932
CHARBONS DE BOIS. — Mémoire de M. *Violette* sur la fabrication de ces charbons, pour les usages de l'artillerie........ 713
CHAUX. — Sur les combinaisons des sucres avec la chaux; Mémoire de M. *Peligot*....... 333
CHEMINS DE FER. — M. *Merlateau* prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée de se prononcer sur une modification qu'il propose pour les chemins de fer......... 258
— Sur un nouveau système de chemins de fer atmosphériques; Note de M. *Deschamps*.. 302
— Trains articulés pour les voitures de chemins de fer, nouveau système d'articulation permettant le recul sans déplacement préalable d'aucune des pièces de l'appareil; Lettre de M. *Arnoux*.............. 340
— Application de l'électromagnétisme à la locomotion sur chemins de fer; Mémoire de MM. *Amberger*, *Nicklès* et *Casal*...... 826
— Lettre et Notes de M. *Laignel* sur un procédé au moyen duquel on augmente l'adhésion des roues aux rails sans augmenter le poids de l'appareil.. 806, 830 et 880
CHIRURGIE. — De la cure radicale des hernies inguinales, et d'un nouveau moyen de l'obtenir; Mémoire de M. *A. de Valette*.. 171
— Recherches sur les corps étrangers engagés dans les voies aériennes; par M. *Jobert*, de Lamballe......................... 706
— Traitement des pertes utérines graves par la compression de l'aorte à l'angle sacro-vertébral; Mémoire de M. *Duhamel*..... 722
— M. *Davat* demande qu'un opuscule, qu'il a publié sur le traitement de l'hydrocèle, soit renvoyé, comme pièce à consulter, à la Commission chargée d'examiner un Mémoire de M. *Baudens*, sur le même sujet. 728
— Sur les effets de l'eau hémostatique de M. *Pagliari;* observations de M. *C. Sédillot*. 921
— M. *Civiale*, en faisant hommage à l'Académie du 3e et dernier volume de son *Traité des voies urinaires*, présente à cette occasion quelques remarques sur certains progrès récents de la pathologie chirurgicale.. 924
— Considérations sur la fracture du ligament rotulien, et description d'un appareil curatif nouveau; Mémoire de M. *Baudens*.. 930
CHLORURES. — Action du chlorure de cyanogène sur l'esprit-de-bois; Note de M. *Echevarria*.......................... 597
CHOLÉRA. — Sur la prétendue apparition du choléra à Bogota; Lettre de M. *Lewy*. . 190
— Note complémentaire et rectificative à de

Pages.

précédentes communications sur l'épidémie de choléra à Givet, en 1849; par M. *Pellarin*.......................... 805

Citronnier considéré comme preuve de la constance du climat de l'Europe depuis le IIIe jusqu'au XIXe; Mémoire de M. *Dureau de la Malle*.......................... 318

Cobalt. — Recherches sur le cobalt; par M. *Fremy*.................... 509 et 808

Combinaisons chimiques. — Sur le développement de l'électricité dans les combinaisons chimiques; par M. *Matteucci*...... 145

Comètes. — Observations de la comète de M. *Faye*, faites à l'observatoire de Poulkova par M. *O. Struve* (communiquées par M. *Le Verrier*).................... 303

— Observations de la même comète, faites à l'observatoire de Cambridge (Amérique du Nord) par M. *Bond* (communiquées par M. *Le Verrier*).................... 304

— Observations de la comète de M. *Faye*, faites à l'équatorial de Cambridge; Note de M. *Challis*........................ 812

Commission administrative. — MM. *Chevreul* et *Poncelet* sont élus Membres de la Commission centrale administrative pour l'année 1851........................ 2

Commission des comptes. — MM. *Mathieu* et *Berthier* sont nommés Commissaires pour la révision des comptes de l'année 1850.. 755

Commissions des prix. — *Prix de Médecine et de Chirurgie:* Commissaires, MM. Velpeau, Flourens, Serres, Roux, Andral, Rayer, Magendie, Lallemand, Duméril........ 669

— *Prix concernant les arts insalubres:* Commissaires, MM. Payen, Dumas, Chevreul, Regnault, Pelouze.................... 798

— *Prix de Physiologie expérimentale:* Commissaires, MM. Flourens, Magendie, Rayer, Serres, Duméril..... 823

— *Prix d'Astronomie* (fondation de Lalande): Commissaires, MM. Liouville, Laugier, Arago, Mathieu, Faye................ 849

— *Prix de Mécanique:* Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Combes, Morin, Dupin. 849

— *Prix de Statistique:* Commissaires, MM. Ch. Dupin, Mathieu, Boussingault, de Gasparin, Rayer........................ 869

Commissions modifiées. — MM. *Milne-Edwards* et *Decaisne* sont adjoints à la Commission chargée d'examiner un travail de M. *Horlin* sur certains calcaires de la basse Bretagne. 94

— M. *Chevreul* est remplacé par M. *Boussingault* dans la Commission chargée d'examiner diverses communications de M. *Grange* sur les rapports entre la constitution géologique d'un pays et la présence du goître chez les habitants...... 185

Pages.

Commissions modifiées. — MM. *Élie de Beaumont* et *Cordier* sont désignés pour faire partie d'une Commission chargée d'examiner un travail de M. *Delafosse*, Commission devenue incomplète par le décès de M. *Beudant*........................ 185

— Réunion en une seule des Commissions nommées pour diverses communications de M. *Chatin* sur l'iode................ 725

— Réunion en une seule des diverses Commissions nommées pour des recherches sur les variations de proportion de la fibrine dans le sang........................ 758

Commissions spéciales. — Commission chargée de présenter une liste de candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi:* MM. Arago, Liouville et Pouillet, MM. Flourens, Élie de Beaumont et Chevreul, et M. Rayer, président de l'Académie pour l'année 1851. 457

— La Commission présente la liste suivante de candidats : en première ligne, M. Tiedemann; en seconde ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Airy, Buckland, Ebremberg, Dirichlet, Herschel, Liebig, Melloni, Mitscherlich, Struve.. 558

— Sur l'invitation de M. *le Ministre des Travaux publics*, l'Académie élit par la voie du scrutin, trois de ses Membres, MM. Liouville, Dufrénoy et Poncelet, pour faire partie du jury chargé de se prononcer sur les pièces de concours produites par les élèves de l'École des Ponts et Chaussées........................ 587

Compression. — Une Note sur les effets optiques de la compression du verre, déposée sous pli cacheté le 23 décembre 1850 par M. *Wertheim*, est, sur la demande de l'auteur, lue à l'Académie dans la séance du 3 février 1851........................ 144

Corallinées. — Note sur la composition des Millépores et de quelques Corallinées; par M. *Damour*........................ 253

Cornues *à gaz*. — Fabrication de ces cornues en terre réfractaire; Note de M. *Carville*. 142

Couleurs. — Exposé d'un moyen de définir et de nommer les couleurs d'après une méthode rationnelle et expérimentale : Applications de ce moyen; Mémoire de M. *Chevreul*........................ 693

Courants aériens. — Observations sur le jaugeage des courants d'air chaud; Note de M. *F. Leblanc*........................ 807

Crapauds. — Sur les propriétés vénéneuses de l'humeur lactescente que sécrètent les pustules cutanées de la salamandre terrestre et du crapaud commun; Note de MM. *Gratiolet* et *Cloëz*................ 592

Pages.

Cristalline (Forme). Voir l'article *Cristallographie*.

Cristallisations artificielles. — Recherches sur une nouvelle méthode de cristallisation par la voie sèche, et sur ses applications à la reproduction des espèces minérales; Mémoires de M. *Ebelmen*. 330 et 710

— Note sur la cristallisation de la cymophane; par *le même* ... 713

— Sur la production artificielle de l'apatite, de la topaze et de quelques autres minéraux fluorifères; Note de M. *Daubrée* 625

— Sur la formation artificielle par voie humide du corindon et du diaspore; Note de M. *de Senarmont* ... 762

— Production artificielle, par la voie sèche, des principaux minéraux contenus dans les gîtes métallifères; Note de M. *Durocher*. 823

Cristallographie. — Rapport sur un Mémoire de M. *Bravais* ayant pour titre : « Études sur la Cristallographie »; Rapporteur M. *Cauchy* ... 284

— Rapport sur un Mémoire de M. *Delafosse* concernant une relation importante qui se manifeste en certains cas entre la composition atomique et la forme cristalline des minéraux; Rapporteur M. *Dufrénoy*. 345

— Sur le plésiomorphisme des espèces minérales, c'est-à-dire sur les espèces dont les formes offrent entre elles le degré de ressemblance qu'on observe dans le cas d'isomorphisme ordinaire, sans que leurs compositions atomiques puissent se ramener à une même formule; Mémoire de M. *Delafosse* ... 535

Cristallographie. — M. *Gaudin* demande que l'ensemble de ses travaux sur la cristallographie soit renvoyé à l'examen d'une Commission ... 427

— Sur les causes les plus intimes des formes cristallines, avec application à la vérification des formules chimiques et des formes minéralogiques douteuses; par M. *Gaudin*. Cinquième Mémoire ... 619

— Sixième Mémoire sur le même sujet, traitant des silicates alumineux, et rattachant à une même cause l'obliquité des prismes, l'hémiédrie, les macles et le bimorphisme. 755

— Observations sur la théorie atomique de M. *Gaudin*; Note de M. *Delafosse* ... 806

— Remarques sur le dimorphisme; Note de M. *Raulin* ... 814

— Observations sur les corps dimorphes; par M. *Nicklès* ... 853

Cyanogène. — Action du chlorure de cyanogène sur l'esprit-de-bois; Note de M. *Echevarria* ... 597

D

Décès *de Membres et de Correspondants de l'Académie*. — M. *Petersen*, de l'observatoire d'Altona, annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne d'un de ses Correspondants pour la Section d'Astronomie, M. *Schumacher*, décédé le 28 décembre 1850 ... 21

— MM. *Svanberg* frères annoncent le décès de leur père, autrefois secrétaire de l'Académie des Sciences de Stockholm et directeur de l'observatoire de cette ville, l'un des Correspondants de l'Académie des Sciences pour la Section d'Astronomie.. 243

— M. *Arago* annonce, d'après une Lettre de M. *Pentland*, la mort de M. *Dunlop*, Correspondant de l'Académie, Section d'Astronomie, et, d'après un article du *Moniteur*, celle de M. *Jacobi*, l'un des huit Associés étrangers de l'Académie ... 261

— M. *Arago* donne, d'après une Lettre de Berlin, quelques renseignements sur la nature de l'affection à laquelle a succombé M. *Jacobi* ... 313

— M. *Flourens* annonce à l'Académie, séance du 17 mars, la perte qu'elle vient de faire dans la personne d'un de ses Associés étrangers, M. *Œrstedt*, décédé à Copenhague le 9 mars courant ... 353

Décès. — M. *Arago* annonce, séance du 21 avril, le décès de M. *Maurice*, Académicien libre, mort à Genève le 16 du même mois ... 561

Décrets du Président de la République confirmant les nominations suivantes faites par l'Académie :

— Nomination de M. *Coste* à la place vacante dans la Section de Zoologie, par suite du décès de M. *de Blainville* ... 197

— Nomination de M. *Cagniard-Latour* à la place vacante dans la Section de Physique, par suite du décès de M. *Gay-Lussac*.. 437

— Nomination de M. *Chasles* à une place vacante dans la Section de Géométrie ... 605

— Nomination de M. *Tiedemann* à la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi* ... 693

Delta du Rhône. — Note de M. *de Gasparin* sur les terrains de ce Delta ... 696

Déluge. — Mémoire ayant pour titre : « Des causes probables du déluge et de l'origine

Pages.

des habitants qui se sont succédé sur la terre; par M. *Van Honsebrouck*......... 184

DYNAMOMÈTRE FUNICULAIRE.— Mémoire de M. *Benoît* sur cet appareil 764

E

EAU PLUVIALE.— Observations sur les eaux pluviales et les eaux de neige; par M. *Meyrac*. 913

EAUX MINÉRALES. — Études sur les eaux de Bourbon-l'Archambault; par M. *Hattier*. 20

— Composition de la source ferrugineuse de Kirouars (Loire-Inférieure); Note de MM. *Bobierre* et *Moride*................ 376

— Mémoire sur les eaux de *Sextius*, de *Barret* et de *Greoulx*; par M. *Rambot*.......... 426

— Tableaux des sources thermales sulfureuses de la chaîne des Pyrénées; par M. *Lambron*......................... 632

— Sur les sources minérales de Nérac; Mémoire de M. *Mozade*.................. 685

— Recherches sur les eaux minérales de la France; par M. *Ormancey*............. 945

ÉCHAUFFÉES (SURFACES). — Deuxième Note de M. *Person*, sur la force qui soutient les liquides au-dessus des surfaces échauffées. 462

— Remarques de M. *Boutigny* à l'occasion d'une précédente communication de M. *Person* sur le même sujet. 300

ÉCLIPSES. — M. *Arago* annonce qu'une observation de l'éclipse totale du Soleil du 4 août 1850, faite à Honolulu (îles Sandwich), par M. *Kutczycki*, lui a été transmise par M. *Bonnard*, Commissaire de la République à Taïti, lequel avait envoyé, dans ce but, M. *Kutczycki* à Honolulu.... 507

— Sur l'éclipse totale du Soleil observée le 8 août 1850 à Honolulu (îles Sandwich), et recommandations relatives aux observations qu'il sera convenable de faire pendant l'éclipse totale du 28 juillet 1851; communication de M. *Arago*........ ... 577

— Effets produits sur les hommes et les animaux pendant l'éclipse totale du 7 août 1850; observations faites aux îles Sandwich par M. *Kutczycki*. 636

— Sur l'éclipse totale du 28 juillet; Note de M. *Faye*................ 733

— Sur les éclipses totales; Mémoire de M. *Faye*........................ 886

— Note de M. *Parès* sur l'éclipse totale du Soleil de 1842, et Lettre à M. *Faye* en lui adressant cette Note............... .. 781

— Remarques de M. *Faye* à l'occasion de cette communication......... 784

— Remarques de MM. *Laugier* et *Mauvais* à l'occasion de la lecture de M. *Faye*...... 788

— Réplique de M. *Faye* .... *Ibid.*

Pages.

ÉCONOMIE RURALE. — De l'influence des sulfates sur le rendement des prairies artificielles à base de légumineuses; Mémoire de M. *Isid. Pierre*....................... 337

— Note sur les terrains du Delta du Rhône; par M. *de Gasparin*................... 696

— De la dernière maladie du froment dans le Berry (la rouille des blés); Note de M. *Decerfz*........................... 181

— M. *Nicaud-Miot* annonce avoir découvert un moyen de détruire les insectes nuisibles aux céréales................. .. 516

— Des vignobles de France : Monographie des tresseaux ou verreaux; par M. *Bouchardat*........... 547

— Note de M. *Guérin-Méneville* sur ses recherches relatives à l'éducation des vers à soie. — Note sur un procédé proposé comme pouvant arrêter la propagation d'un insecte nuisible aux olives......... 549

— Rapport sur ces deux Notes; Rapporteur M. *Duméril*......................... 792

— Lettre de M. *Vallot* concernant les insectes nuisibles à l'olivier.................... 880

— Nouvelle Note de M. *Loiseau* sur la greffe en rameaux à œil dormant............ 630

— Tentatives faites pour acclimater en France plusieurs poissons des eaux douces de l'Allemagne; Note de M. *Valenciennes*... 871

— Mesures prises par l'Administration pour obtenir la réussite de ces essais; renseignements donnés à cet égard par M. *Coste*. 821

— Procédé de conservation pour les substances alimentaires végétales; Note de M. *Masson*............. 372, 735 et 806

ÉLASTIQUES (LAMES). — Expériences sur des lames d'acier posées sur deux appuis et soumises à des pressions transversales; Mémoire de M. *Phillips*............... 539

ÉLECTIONS *de Membres et de Correspondants de l'Académie*.— M. *Coste* est élu Membre de l'Académie pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie, par suite du décès de M. *de Blainville*. 166

— Décret du *Président de la République* approuvant cette nomination............ 197

— M. *Cagniard-Latour* est élu Membre de l'Académie, Section de Physique générale, en remplacement de M. *Gay-Lussac*.... 368

— Décret du *Président de la République* approu-

Pages.

vant cette nomination.................. 437

Élections *de Membres et de Correspondants de l'Académie.* — M. *Blume* est élu Correspondant de l'Académie, section de Botanique, en remplacement de M. *Kunth*... 495

— M. *Chasles* est élu Membre de l'Académie, section de Géométrie.................. 535

— Décret du *Président de la République* approuvant cette nomination... 605

— M. *Tiedemann* est élu Associé étranger de l'Académie, en remplacement de M. *Jacobi*.............................. 587

— Décret du *Président de la République* approuvant cette nomination................ 693

— M. *Alph. de Candolle* est élu Correspondant de l'Académie, section de Botanique, en remplacement de M. *Raffeneau de Lile*. 587

— M. *Argelander* est élu Correspondant de l'Académie, section d'Astronomie, en remplacement de M. *Dunlop*............... 619

— M. *Hind* est élu Correspondant de l'Académie, section d'Astronomie, en remplacement de M. *Schumacher*............. 668

— M. *Moquin-Tandon* est élu Correspondant de l'Académie, section de Botanique, en remplacement de M. *Link*............. 706

— M. *W. Bond* est élu Correspondant de l'Académie, section d'Astronomie, en remplacement de M. *Svanberg*................ *Ibid.*

Électricité. — Remarques sur les expériences faites en 1848 et 1849, aux États-Unis, pour déterminer la vitesse de propagation de l'électricité; Note de M. *Fizeau*...... 47

— Effets électrochimiques produits sous l'influence de la lumière; Note de M. *Edm. Becquerel*............. 83

— Sur la lumière produite par les courants voltaïques dans l'air et dans les liquides; Mémoire de M. *Masson*............... 127

— Sur la cause de la contraction induite. — Sur le développement de l'électricité dans les combinaisons chimiques, et sur la théorie des piles formées avec un seul métal et deux liquides différents; Mémoires de M. *Matteucci*........ 131 et 145

— Recherches expérimentales sur la propagation du courant électrique; par *le même*.. 511

— Recherches sur l'électricité des végétaux; par M. *Zantedeschi*.................. 426

— Sur les effets électriques produits dans les tubercules, les racines et les fruits par suite de l'introduction d'aiguilles galvanométriques en platine; Mémoire de M. *Becquerel*......... 657

— Note sur quelques phénomènes de répulsion électrique; par M. *R. Charault*..... 557

— Application de l'électromagnétisme à la locomotion sur les chemins de fer; Mémoire de MM. *Amberger, J. Nicklès* et *Casal*.............................. 682

Électricité. — Mémoire ayant pour titre : « Théorie nouvelle des phénomènes électriques et application à différents phénomènes non expliqués jusqu'à ce jour; par M. *Girault*. »......................... 184

— Mémoire ayant pour titre : « Nouvelle théorie du rôle que l'électricité joue dans la nature; par M. *Zalewski*. ».......... 337

— Diverses Notes de M. *Gaïetta* concernant l'électricité, le magnétisme, etc........ .... 775, 816, 832, 865, 686, 724, 914 et 953

Embryogénie. — Résumé des leçons faites au Muséum d'Histoire naturelle, par M. *Serres*, sur l'embryogénie anthropologique.. 107

Épilepsie. — Sur le siége de l'épilepsie; Note de M. *Pascal*...................... ... 631

— Sur la théorie de l'épilepsie; Notes de M. *Marshal Hall*.............. 832 et 879

Épizootie. — Effets produits sur des oiseaux et des mammifères vivants par l'inoculation de divers liquides pris sur d'autres oiseaux morts d'une maladie épidémique qui affecte les poules dans le département de Seine et-Oise; Notes de M. *Delafond*. .... 646 et 678

— M. *Renaud*, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, annonce l'intention de présenter prochainement un travail sur cette épizootie.............................. 690

Équilibre *des corps solides homogènes.* — Mémoire de M. *Wertheim*. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M *Cauchy*.)...... 326

— Note sur l'équilibre et les mouvements vibratoires des corps solides; par M. *Cauchy*.............................. 323

Ergoté (Seigle). — Considérations sur le mécanisme de l'accouchement et sur l'action du seigle ergoté; par M. *Spitzer*......... 18

Escaliers. — Mémoires sur le calcul des éléments des escaliers dans les cages polygonales et curvilignes; par M. *Mahistre*. .... 53, 467 et 651

Éthérisation. — Effets de l'éther chlorhydrique chloré sur les animaux; Note de M. *Flourens*.............................. 25

— Sur un nouvel agent anesthésique, l'éther bromhydrique; Note de M. *E. Robin*.... 649

Éthers. — Recherches sur une nouvelle classe d'éthers; par M. *Chancel*............. 587

— Sur un nouveau mode de formation de l'éther carbonique; Note de M. *Wurtz*.. 595

Voir aussi l'article *Éthérisation*.

Étoiles doubles. — Cinquième Note sur les étoiles doubles; par M. *Yvon Villarceau*.. 50

Évacuants (Médicaments). — Recherches expérimentales ayant pour but de déterminer

Pages.

l'influence qu'exerce, sur la chaleur animale, l'introduction de ces médicaments dans l'économie; Mémoire de MM. *Aug. Duméril, Demarquay* et *Lecointe*......... 541

Excitants (Médicaments). — Recherches sur leur action considérée relativement à la chaleur animale; par MM. *A. Duméril, Demarquay* et *Lecointe*............... 463

F

Fibrine. — De la fibrine dans l'albuminurie et de ses relations avec l'albumine; Note de M. *Corne*............................ 178

Forages. — Facilités qu'offre l'appareil de sondage de M. *Kind*, pour arriver à connaître la constitution géologique des couches profondes du sol; Note de M. *Becquerel*............................ 885

Fossiles (*Restes organiques*). Voir l'article *Paléontologie*.

Fours. — Nouveau four à coke. — Four modérateur à cuire le pain; Note de M. *Carville*................................ 142

Fusées *de guerre*. — Recherche de la loi de variation de la force impulsive; Mémoire de M. *Quillet*......................... 339

G

Gaz. — Nouvelles recherches sur la composition des gaz des hauts fourneaux et sur la théorie de ces appareils; par M. *Ebelmen*. 90

— Sur la composition des gaz produits dans la carbonisation de la houille dans les fours; par *le même*.................. 92

— Analyse des matières minérales par les gaz; Note de M. *Chenot*.................. 93

Géodes. — Sur les géodes pleines d'eau de Saint-Julien de Valgaigne; Note de M. *d'Hombres-Firmas*.... 59

Géographie. — Mémoire sur le commerce du Soudan oriental.— Mémoire sur les routes du Nil à la mer; par M. *d'Escayrac de Lauture*.............................. 17

— Sur la topographie et sur la géodésie de quelques parties des possessions françaises dans l'Océanie; Mémoire de M. *Ribourt*............ 902

Géologie. — Mémoire géologique sur la partie inférieure du bassin du Rhône; par M. *Rozet*.. 495

— Mémoire sur les roches volcaniques des Antilles; par M. *Deville*.............. 673

— Sur la géologie du bassin de Paris; Mémoire de M. *Hébert*................. 849

— Observations sur les dépôts stannifères de la Bretagne et sur les métaux précieux qu'ils renferment; par M. *Durocher*..... 902

— Réclamation de M. *Lecoq*, à l'occasion de communications faites à l'Académie, par MM. *C. Prévost* et *L. Collomb*, concernant l'époque à laquelle les glaciers ont commencé à jouer un rôle dans les formations géologiques................ 246

Géologie. — Remarques de M. *Constant Prevost*, en réponse à la communication de M. *Lecoq*. .... 247 et 314

— Nouvelle Lettre de M. *Lecoq*, précédée et suivie de remarques de M. *C. Prevost*... 507

— Sur la découverte de divers gisements de marbres propres à la décoration des édifices; Lettres de M. *Cessac*....... 131 et 192

— Rapport sur deux Notes de M. *Nory-Dupar*, concernant une carrière de marbre du département de l'Orne; Rapporteur M. *Élie de Beaumont*........ 896

— Facilités qu'offre l'appareil de sondage de M. *Kind*, pour connaître la constitution géologique des couches profondes du sol; communication de M. *Becquerel*....... 885

— M. *Constant Prevost* fait hommage à l'Académie d'un tableau lithographié qui résume les principes d'après lesquels il se dirige depuis longtemps dans l'enseignement de la géologie.................. 895

Géométrie. — Lettre de M. *Lepely*, concernant des recherches géométriques dont il a commencé à s'occuper................ 377

— Démonstration d'un théorème de géométrie élémentaire; par M. *Moureaux*........ 775

— De la géométrie et de la trigonométrie dans leurs rapports avec le cadastre; Mémoire de M. *Raynot* 776

Géométrie analytique. — Sur la théorie générale des surfaces; Note de M. *Liouville*... 533

— Recherches sur les osculations d'ordres supérieurs; par M. *Dupin* (suite)......... 569

Gluten. — MM. *Durand* et *Laporte*, boulangers

Pages.

à Toulouse, annoncent être parvenus à panifier le gluten qui se perdait jusqu'à ce jour dans les fabriques d'amidon, et adressent des spécimens des produits qu'ils obtiennent.......... 142

Goitres. — Rapport sur les Recherches de M. *Grange*, relatives aux causes du crétinisme et du goître, et aux moyens d'en préserver les populations; Rapporteur M. *Élie de Beaumont*.......... 611

Goitres. — M. le *Ministre de l'Agriculture et du Commerce* accuse réception d'un exemplaire de ce Rapport.......... 860

Graines oléagineuses. — Tableaux représentant les résultats des recherches faites par M. *Moride* sur la composition chimique des graines oléagineuses.......... 879

Greffe. Voir l'article *Économie rurale*.

H

Hauts fourneaux. — Nouvelles recherches sur la composition des gaz des hauts fourneaux et sur la théorie de ces appareils; par M. *Ebelmen*.......... 90

Hémorragies utérines. — Effets produits par la compression de l'aorte à l'angle sacro-vertébral, dans le cas de pertes utérines graves; Mémoire de M. *Duhamel*.......... 722

Hémostatique (Eau). — Sur les effets hémostatiques de l'eau de M. *Pagliari*, pharmacien à Rome; observations de M. *C. Sédillot*.......... 921

Hernies. — De la cure radicale des hernies inguinales et d'un nouveau moyen de l'obtenir; Mémoire de M. *Valette*.......... 171

Huile de houille. — Sur son emploi pour la conservation des matières organiques; Note de M. *Ed. Robin*.......... 650

Hydraulique. — Mémoire sur l'écoulement des liquides; par M. *Dejean*.......... 299

— Supplément à un précédent Mémoire concernant les lois de l'écoulement de l'eau à travers des orifices rectangulaires verticaux à grandes dimensions; par M. *Lesbros*.......... 946

Hydrauliques (Appareils). — Expériences constatant l'augmentation de rendement due à l'hydropneumatisation des turbines; Note de M. *Girard*.......... 637

— Sur l'ascension des eaux; Mémoire de M. *Alliot*, première et deuxième partie.......... 337 et 469

Hydrobaromètre. Voir l'article *Sondages en mer*.

Hygiène publique. — Considérations sur l'application des lois de l'hygiène à la disposition des villes; par M. *P. Landry*. 550 et 632

— Nouvelles recherches sur les maladies qui atteignent les ouvriers employés dans les fabriques de sulfate de quinine; Mémoire de M. *A. Chevallier*.......... 910

— Lettre de M. *Rivière* sur un projet d'inoculation du liquide provenant des pustules d'individus atteints de la fièvre quinique. 911

I

Impression. — Nouveau procédé ayant pour but l'impression des planches lithographiques et des gravures en taille-douce, au moyen de la presse typographique; Note de M. *Gillot*. (Renvoyé à une Commission composée de MM. *Morin, Regnault* et *Despretz*.).......... 650 et 1009

Incendies. — Mémoire sur un nouveau procédé pour éteindre les incendies; par M. *Phillips*.......... 628

— Appareils destinés à permettre de pénétrer dans des lieux dont l'air est impropre à la respiration, dans les foyers d'incendie, etc.; Note de M. *Jullien*.......... 879

Infusoires. — Recherches concernant l'origine et les transformations des Infusoires; Note et Lettre de M. *Gros*..... 185 et 880

Insectes. — M. *Dujardin* demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur le système nerveux des Insectes, Mémoire sur lequel il n'avait pas encore été fait de Rapport.......... 116

Insectes *nuisibles à l'Agriculture*. Voir l'article *Économie rurale*.

Instruments d'astronomie. — Micromètre à fils visibles par réflexion dans un horizon liquide ou dans un miroir, et rectificateur catoptrique pour les instruments à niveler et pour la détermination directe des erreurs des cercles astronomiques verticaux; Mémoire de M. *Porro*.......... 677

Instruments d'optique. — Description d'un nouveau polariscope et recherches sur les doubles réfractions peu énergiques; Note

Pages.

de M. *Bravais*........................ 112

Instruments d'optique. — Description d'un instrument destiné à mesurer l'intensité des rayons photogéniques et à comparer la puissance des objectifs; par M. *Claudet*. 130

— M. *Ch. Chevalier* présente une lorgnette dont les verres ont une disposition nouvelle, et un modèle perfectionné de sa longue-vue à verres composés.......... 880

Iode. — Présence de l'iode dans l'air et absorption de ce corps dans la respiration animale; Note de M. *Chatin*....... 669 et 725

Irritabilité musculaire. Voir l'article *Physiologie*.

K

Kystes. — Sur la modification des kystes et autres productions limitées par des enveloppes celluleuses; Mémoire de M. *Faure*. 17

L

Lacs. — Sur les ladières du lac de Genève, sur les seiches et les raz-de-marée; Note de M. *Vallée*.......................... 758

Ladières. Voir l'article précédent.

Lames d'*acier*. Voir l'article *Élastiques* (*Lames*).

Liquides (*Écoulement des*). — Mémoire de M. *Dejean*.......................... 298

— Vitesse du son dans les liquides; Mémoire de M. *Wertheim*. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Cauchy*.)........ 326

Longitudes. — Sur la détermination des longitudes en mer, et sur l'emploi des logarithmes pour ces opérations; Note de M. *Desdouit*.............................. 558

Lumière. — Effets électrochimiques produits sous l'influence de la lumière; Note de M. *Edm. Becquerel*.................. 83

— Lumière produite par les courants voltaïques dans l'air et dans les liquides; Études de photométrie électrique, par M. *Masson*. 127

Voir aussi les articles *Chaleur*, *Optique*, *Photographie*.

Lunettes. Voir l'article *Instruments d'optique*.

M

Machines a vapeur. — Note sur la machine locomotive de Cugnot déposée au Conservatoire des Arts et Métiers; Note de M. *Morin*.............................. 524

— Remarques de M. *Pouillet* à l'occasion de cette communication.................. 532

Magnétisme terrestre. — Sur les moyens de calculer, pour une époque quelconque, la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée dans un lieu donné; Note de M. *Harris*.......................... 592

— Influence de l'inertie des aiguilles magnétiques sur la variation diurne de la déclinaison et de l'inclinaison; Note de M. *Sainte-Preuve*.................... 599

Mal de mer. — Suite des recherches de M. *Pellarin*.............................. 130

Marbres. — Découverte dans le département du Lot de divers gisements de marbres propres à la décoration des édifices; Lettres de M. *Cessac*.............. 131 et 191

Marbre. — Rapport sur deux Notes de M. *Nory Dupar* concernant la découverte d'une carrière de marbre dans le département de l'Orne; Rapporteur M. *Élie de Beaumont*. 896

Marées. — Lettre de M. *Mayer* relative à une précédente communication concernant l'influence de la marée sur la rotation de la Terre.............................. 913

Mécanique analytique. — Solution de quelques questions relatives aux mouvements d'un corps solide pesant posé sur un plan horizontal; Mémoire de M. *Puiseux*........ 621

— Mémoire sur les théorèmes généraux en mécanique; par M. *J. Bertrand*........ 709

— Nouvelle théorie statique et dynamique des minimes ou molécules; par M. *Zantedeschi*.............................. 771

Mécanique céleste. — Recherches analytiques pour la trajectoire et la parallaxe des bolides; Mémoire de M. *Petit*............ 488

Médecine. — De la fibrine dans l'albuminurie

Pages.

et de ses liaisons avec l'albumine; Note de M *Corne*.......................... 178

Médecine. — Sur l'emploi des ventouses dans les fièvres d'accès; Mémoire de M. *Gondret*. 183

— De la gastro-entérite varioleuse, avant et depuis la découverte de la vaccine; Mémoire de M. *Bayard*.................. 184

— M. *Jomard* communique l'extrait d'une Lettre de M. *Herran* qui annonce que la graine de cédron employée avec succès dans les cas de morsure de serpents, l'est également dans les affections vermineuses. M. *Jomard* présente, au nom de son correspondant, un spécimen du péricarpe de la graine de cédron.................. 469

— Emploi du sucre pancréatique pour faciliter l'absorption de l'huile de foie de morue; Note de M. *Loze*................ 475

— Recherches pratiques sur le traitement des fièvres paludéennes; par M. *Boudin*.... 505

— Note sur divers appareils applicables à la médecine et à la chirurgie; par M. *Blatin*................................ *Ibid.*

— Recherches électrophysiologiques, pathologiques et thérapeutiques; par M. *Duchesne*............................ 506

— M. *Lecouppey* prie l'Académie de hâter le travail de la Commission chargée d'examiner son travail sur l'emploi de l'acétate de plomb dans le traitement des scrofules. 690

— Sur l'emploi utile qu'on peut faire des armatures métalliques dans le traitement de divers accidents contre lesquels échouent fréquemment les moyens ordinaires de la thérapeutique; nouvelle Note de M. *Burq*.......................... 301

— Sur certaines névroses des organes génitaux; Note de M. *Sislach*............. 302

— Lettre de M. *Grimaud* concernant une précédente communication sur les propriétés fébrifuges des sulfates de strychnine et de brucine...... 651

— Sur l'action thérapeutique des sels de cadmium; Note de M. *Grimaud*.......... 758

— M. *Sauteyron* annonce avoir expérimenté sur lui-même une de ces préparations de cadmium 806

— Théorie de l'épilepsie et de la convulsion générale; Note de M. *Marshal Hall*..... 832

— Tableau synoptique représentant la théorie des affections nerveuses qui se montrent sous forme de paroxysmes, et, plus spécialement, de l'épilepsie; par *le même*... 879

— Note sur la syphilisation; par M. *Auzias-Turenne*............................ 944

Météorologie. — Observations météorologiques faites pendant l'été de 1850 sur les montagnes de Vaucluse; par M. *Rozet*..... 368

Pages.

Météorologie. — Observations météorologiques faites à bord du vaisseau *le Jupiter*, du 1er mars 1849 au 14 février 1851; par M. *Aubry-Bailleul*.................... 419

— Note sur la météorologie de Constantinople; par M. *P. de Tchihatchef*........ 764

— Note sur la météorologie de Trébisonde et de Kaïsaria; par *le même*.............. 799

— Observations géorgico-météorologiques faites à Saint-Hippolyte de Caton pendant l'année 1850; par M. d'*Hombres-Firmas*.. 244

— Rapport sur les observations météorologiques faites à l'Antisana par M. *C. Aguirre*; Rapporteur M. *Boussingault*.... 741

— Observations météorologiques faites en 1850 à Gœrsdorff (Bas-Rhin); par M. l'abbé *Muller*............................... 880

— Résultats d'observations faites pendant une période de mauvais temps, à partir du 15 avril; Note de M. *Rozet*............ 810

— Sur la météorologie de quelques-unes des possessions françaises dans l'Océanie; Mémoire de M. *Ribourt*.............. 902

— Courant aérien au milieu duquel était placée la partie supérieure des mâts d'un navire, tandis que la coque du bâtiment était dans un air parfaitement calme. — Rapport de M. *Bonnet* à M. le *Ministre de la Marine* sur ce phénomène qu'il a observé pendant une durée de trois jours à l'embouchure de la Plata............... 143

— Chute de pluie observée à Toulouse par un temps serein; Lettre de M. *Petit* à M. *Arago*............................ 506

— Présence de l'ammoniaque dans des grêlons recueillis près de Paris, le 5 mai 1851; Note de M. *Mène*..................... 770

— Observations sur les eaux pluviales et les eaux de neige; par M. *Meyrac*... 913

— Parhélie observé à Valence (Drôme); Note de M. *de Launay*.......... ... 725

— Halos et parhélies observés à Vendôme, les 5 et 6 juin 1851; Note de M. *Renou*.. 861

— Sur un halo observé le 25 juin 1851; Note de M. *Bravais*...................... 952

— Histoire du citronnier, considéré comme preuve de la constance du climat de l'Europe, depuis le IIIe siècle jusqu'au XIXe; Mémoire de M. *Dureau de la Malle*..... 318

Météorologiques (Observations) *faites à l'Observatoire de Paris* pour décembre 1850... 24

— Janvier 1851.......................... 312

— Février............................. 436

— Mars............... 656

— Avril.............................. 732

— Mai. 884

— Juin..... 958

Métriques (Mesures). — Sur les dispositions

Pages.

qui ont été prises pour la confection et l'emploi de mesures métriques destinées au duché de Modène ; Note de M. *Biot*.. 605

Millépores. — Note sur la composition des Millépores et de quelques Corallinées; par M. *Damour*.................... 253

Minéralogie. — Note sur l'antimoine oxydé octaédrique de Mimine (province de Constantine) ; par M. *de Senarmont*......... 174

— Rapport sur un Mémoire de M. *Delafosse* concernant une relation importante qui se manifeste dans certains cas entre la composition atomique et la forme cristalline des minéraux ; Rapporteur M. *Dufrénoy*.. 345

— Sur le plésiomorphisme des espèces minérales ; Mémoire de M. *Delafosse*........ 535

— Recherches sur une nouvelle méthode de cristallisation par la voie sèche et sur les applications à la reproduction des espèces minérales; Mémoire de M. *Ebelmen*. 330 et 710

— Expériences sur la formation des minéraux par voie humide dans les gîtes métallifères concrétionnés ; Mémoire de M. *de Senarmont*.......................... 409

Voir aussi les articles *Cristallisations artificielles, Cristallographie.*

Monuments *élevés à la mémoire d'hommes célèbres.* — Lettres de M. le maire de Pithiviers relatives à l'inauguration de la statue de *Poisson* dans cette ville où est né l'illustre géomètre........ 725, 832 et 860

— MM. *Thenard* et *Biot* expriment le regret de ne pouvoir, à raison de l'état de leur santé, assister à cette cérémonie....... 861

— M. *Pouillet* rend compte à l'Académie de la solennité qui a eu lieu à Pithiviers pour l'inauguration de la statue de *Poisson*. 869

— M. *Biot* donne lecture du discours qui a été prononcé par la Commission chargée de représenter l'Académie dans cette solennité............................ *Ibid.*

Pages.

Monuments. — M. le *Secrétaire perpétuel* dépose sur le bureau un exemplaire imprimé de ce discours............................ 896

— Lettre de M. le *Président de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de Valenciennes,* concernant une statue qu'on se propose d'élever à *Froissard,* dans cette ville, patrie du célèbre chroniqueur................. 912

Mortalité. — Mémoire sur la mortalité dans les cinq premières années de la vie; par M. *Ch. Dupin*........................ 121

— M. *Bayard* adresse un Mémoire intitulé : « De la gastro-entérite varioleuse, avant et depuis la découverte de la vaccine ». 184

— Nouvelle Note de M. *H. Carnot* concernant l'influence exercée par la vaccine sur la mortalité en France..................... 832

Moteurs. — M. *Viau* adresse de nouveaux suppléments à son Mémoire sur un moteur mécanique supposé propre à remplacer les machines à vapeur...............
21, 142, 302, 469, 506, 631, 725, 816 et 865

— Mémoire sur des moteurs à établir sur les rivières navigables aux points où elles se partagent en plusieurs bras; par M. *Carrète*. 506

— Sur un nouveau moteur hydraulique; Note de M. *Tissereau*..................... 775

— Sur un appareil destiné à utiliser, pour les besoins de l'industrie, la pression atmosphérique, soit seule, soit combinée avec la pression hydraulique ; Note de M. l'abbé *Vogien*.............................. 302

— Lettre de M. *Bianconi* relative à une machine hydraulique de son invention applicable aux bateaux à vapeur comme moteur hélicoïde..................... 845

Voir aussi l'article *Hydrauliques (Appareils).*

Mouvements curvilignes. — Mémoire de M. *Fermond* ayant pour titre : « Principes des mouvements curvilignes et circulaires ». 300

N

Navigation. — M. *Pouillet* met sous les yeux de l'Académie un nouveau plomb de sonde inventé par M. *Lecoëntre* et fait connaître la disposition et le jeu de cet appareil... 550

Nautiques (Instructions). — M. *Beautemps-Beaupré,* en présentant un nouveau volume des instructions nautiques du *Pilote français*, fait ressortir l'importance de ce travail............................... 894

Nerveux (Système). — De la présence des poisons minéraux dans le système nerveux, à la suite des empoisonnements aigus ; Note de M. *Roucher*.................. 627

Nerveux (Système). — Recherches expérimentales sur le système nerveux ; par M. *Marshal Hall*...................... 633

Voir aussi l'article *Physiologie.*

Nicotine. — Relation entre le pouvoir toxique de cette substance et son pouvoir antiputride; Note de M. *E. Robin*........... 177

Nivellements exécutés dans le nord de l'empire persan; par M. *Lemm*; résultats calculés par M. *Otto Struve*.................. 688

Nominations. — Voir les articles *Commissions* et *Élections.*

O

Pages.

OEufs. — M. *Isid.-Geoffroy-Saint-Hilaire* présente des ossements et des œufs d'un oiseau gigantesque, trouvés à Madagascar dans des alluvions récentes.................. 101

Oiseaux. — M. *Ch. Bonaparte* présente la figure d'un oiseau nouvellement découvert sur les rives du Nil-Blanc................. 27

— Note sur les Tangaras, leurs affinités, et description d'espèces nouvelles ; par M. *Ch. Bonaparte*..................... 76

— Sur des ossements et des œufs trouvés à Madagascar dans des alluvions modernes et provenant d'un oiseau gigantesque; communication de M. *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire*........................ 101

— Sur onze nouvelles espèces de Trochilidés; Note de M. *J. Bourcier*................ 186

— Remarques de M. *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire* à l'occasion de cette communication.................................... 188

Optique. — Note sur les interférences de la lumière polarisée; par M. *Verdet*...... 46

— Mémoire sur la polarimétrie de la chaleur; par MM. *de la Provostaye* et *Desains*.... 86

— Description d'un nouveau polariscope et recherches sur des doubles réfractions peu énergiques; Note de M. *Bravais*........ 112

— Études de photométrie; par M. *Masson*; 5e Mémoire : lumière électrique produite par les courants voltaïques dans l'air et dans les liquides......................... 127

— Sur l'intensité des images formées au foyer des lentilles et des miroirs; Note de M. *Verdet*........................... 241

— Sur la polarisation chromatique produite par le verre comprimé; Mémoire de M. *Wertheim*......................... 289

— Sur quelques illusions d'optique; Notes de M. *de Haldat*................ 357 et 441

— Recherches nouvelles sur l'adaptation ou accommodation de l'œil aux distances; par *le même*........................ 397

Pages.

Optique. — Additions au septième Mémoire de M. *Vallée*, sur la théorie de l'œil..... 798

— Sur des oculaires composés; Note de M. *Vogel*........................... 846

— Notes de M. *Brachet* sur diverses questions concernant l'optique. 21, 431, 476 ...516, 592, 652, 728, 776, 845, 882 et 953

Voir aussi l'article *Instruments d'astronomie*.

Organiques (Combinaisons). — Recherches sur de nouvelles combinaisons organiques sulfurées; par M. *Chancel*............ 642

Organogénie végétale. — Sur l'organogénie de la fleur des Polygalinées; Mémoire de M. *Payer*............................ 832

— Sur l'organogénie de la famille des Polygalinées et des Plantaginées; par *le même*. 871

— Sur l'organogénie des Nitrariées, des Morées et des Anacardiées; par *le même*. ... 936

Organographie végétale. — Notes sur l'appareil reproducteur dans les lichens et les champignons; par M. *Tulasne*........ 427 et 470

Orthopédie. — Propositions sur l'orthopédie; par M. *Werner*...................... 860

Ouïe. — A l'occasion d'une Note adressée précédemment par M. *Landouzy*, M. *Deleau* rappelle qu'en 1837 il avait lui-même signalé la coexistence d'une exaltation de la sensibilité de l'ouïe et d'une diminution de la sensibilité des nerfs faciaux, mais en considérant comme cause celui des deux phénomènes qui, dans la Note en question, est considéré comme effet..... 184

Oxygène. — Nouveau procédé pour la détermination de l'oxygène contenu dans l'air atmosphérique; Note de M. *Liebig*...... 54

— Remarques de M. *Chevreul* à l'occasion de cette communication.................. 59

— Sur l'extraction de l'oxygène de l'air atmosphérique; Mémoires de M. *Boussingault*. .... 261 et 821

P

Paléontologie. — Rapport sur un Mémoire de M. *P. Gervais*, ayant pour titre : « Nouvelles recherches relatives aux Mammifères d'espèces éteintes qui sont enfouis auprès d'Apt avec des Palæotheriums identiques à ceux de Paris; » Rapporteur M. *Duvernoy*........................ 12

Paléontologie. — Ossements et œufs d'un oiseau gigantesque trouvé à Madagascar dans des alluvions modernes; communication de M. *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire*. 101

— Sur un gisement de coquilles fossiles situé près de Castel-Novo ne' Monti, duché de Modène; Lettre de M. *Zabatti*......... *Ibid.*

Pages.

Paléontologie. — M. *Daras* annonce qu'il a découvert dans les environs de Soissons des ossements fossiles de Lophiodon anthracoïdien.......................... 257
— M. *Constant Prevost* communique une Lettre de M. *Lartet* sur les nouveaux fossiles découverts dans la colline de Sansan.......................... 842
— M. *Duvernoy* donne, d'après une Lettre de M. *Laurillard*, de nouveaux détails sur les découvertes faites dans le cours de ces fouilles.......................... 843
— Mâchoire d'*Anthracotherium magnum* découverte à Moissac; Lettre de M. *Leymerie*. 942
Pancréatique (Suc). — Recherches de M. *Colin* sur cette sécrétion dans les grands ruminants domestiques.......................... 374
— Emploi du suc pancréatique pour faciliter l'absorption de l'huile de foie de morue; Note de M. *Loze*.......................... 475
Paquets cachetés (*Dépôts de*). — L'Académie accepte le dépôt de paquets cachetés, présentés par MM.
— *Brachet*. Séances des 6 janvier, 3, 17, 24 et 31 mars; 12 mai; 2, 9, 16, 23 et 30 juin. 22, 343, 385, 431, 476, 728, 846, 865, ... 882, 914 et 953
— *Canecaude*, 6 janvier.......................... 21
— *E. Robin*. Même séance.......................... Ibid.
— *Benoit*, 13 janvier et 5 mai........ 64 et 690
— *De la Provostaye* et *Desains*, 13 janvier.... 64
— *Tiffereau*. Même séance.......................... Ibid.
— *De Lahaye*, 20 janvier.......................... 96
— *Chatin*, 27 janvier, 3 février et 17 mars.... .... 96, 148 et 385
— *Mène*, 3 février, 10 mars......... 148 et 385
— *Fordos* et *Gélis*, 3 février.......................... 148
— *Walferdin*. Même séance.......................... Ibid.
— *Grange*, 10 février.......................... 192
— *Mène* et *Pernot*. Même séance.......................... Ibid.
— *Boutigny*, 17 février.......................... 258
— *Ch. Dien*. Même séance.......................... Ibid.
— *Glenisson* et *Terreil*. Même séance.......................... Ibid.
— *Deleau*, 25 février.......................... 308
— *Legray*. Même séance.......................... Ibid.
— *Leblanc* et *Natalis Guillot*. Même séance.. Ibid.
— *Poisat*, *d'Arcet* et *Bouillon*, 3 mars....... 343
— *Hamann*, 10 mars.......................... 385
— *Houzeau*. Même séance.......................... Ibid.
— *Doyère*, 27 janvier et 31 mars..... 385 et 476
— *Gaudin*, 27 janvier.......................... 385
— *Niepce de Saint-Victor*, 24 mars.......... 431
— *Larocque* et *James Odier*, 7 avril.......... 516
— *Lereboullet*. Même séance.......................... Ibid.
— *Crusell*, 14 avril.......................... 558
— *De Pron de la Maisonfort*. Même séance... Ibid.
— *G. Wille*. Même séance.......................... Ibid.
— *Mandl*, 21 avril.......................... 599
— *Carvallo*, 28 avril.......................... 652
— *Durocher*. Même séance.......................... Ibid.
— *Harris*. Même séance.......................... Ibid.
— *Bobierre*, 12 mai.......................... 728
— *Durvault*. Même séance.......................... Ibid.
— *Angeli*, 19 mai.......................... 776
— *Bévédé*, 26 mai.......................... 816
— *Armet-Steinhel* et *Vivien*. Même séance... Ibid.
— *Arrault* et *Nativelle*, 2 juin.......................... 846
— *Lindo*. Même séance.......................... Ibid.
— *Roger*, 9 juin.......................... 865
— *Bresson*, 16 juin.......................... 882
— *Chuard*, 30 juin.......................... 953
— *Plaut*. Même séance.......................... Ibid.
Paquets cachetés (*Reprise ou ouverture de*). — Un paquet cacheté, déposé le 23 décembre 1850 par M. *Wertheim*, et ouvert sur sa demande dans la séance du 3 février 1851, renferme une Note sur les effets optiques de la compression du verre.......................... 144
— Sur la demande de M. *Brachet*, on ouvre, dans la séance du 30 juin, un paquet cacheté déposé par lui dans la précédente séance, et qui se trouve contenir des considérations sur une question d'optique.. 953
Parhélies. Voir l'article *Météorologie*.
Pendule. — Démonstration physique du mouvement de rotation de la Terre au moyen du pendule; par M. *Foucault*.......................... 135
— Note de M. *Binet* sur le mouvement du pendule simple, et ayant égard à l'influence de la rotation diurne de la Terre; 1re et 2e partie.......................... 157 et 197
— Remarques de M. *Liouville* à l'occasion de cette communication.......................... 159
— Réplique de M. *Binet* aux remarques de M. *Liouville*.......................... 160
— Sur la courbe décrite par un corps sphérique doué d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation; Note de M. *Fermont*.......................... 179
— Remarques de M. *Poinsot* sur l'ingénieuse expérience, imaginée par M. *L. Foucault*, pour rendre sensible le mouvement de rotation de la Terre.......................... 206
— M. *Terquem* rappelle qu'il existe un Mémoire, de *Dubuat* fils, sur le mouvement du pendule, en tant qu'il est modifié par le mouvement de translation et de rotation de la Terre.......................... 244
— Projet d'un appareil destiné à rendre sensible aux yeux le mouvement de rotation de la Terre; Note de M. *Baudrimont*.... 307
— Sur une des manières dont on pourrait varier l'expérience de M. *Foucault*; Note de M. *de Tessan*.......................... 504
— Note de M. *Franchot* sur un mécanisme destiné à prolonger, à l'aide d'un mouve-

Pages.

ment d'horlogerie, les oscillations du pendule de M. *Foucault*.................. 505

PENDULE. — M. *Faye* déclare que M. *Foucault* lui a déjà communiqué l'idée d'un mécanisme analogue.......................... *Ibid.*

— Observations faites par des Membres de l'Académie *del Cimento*, sur l'apparente variation dans la direction du pendule, variation dont, d'ailleurs, ils n'ont pas aperçu la cause; Lettre de M. *Antinori* à M. *Arago*.......................... 635

— M. *Babinet* rappelle des expériences de M. *J. Guyot* sur le pendule............ 705

— Sur un pendule à mouvement continu; Note de M. *Franchot*.................. 768

— Sur le déplacement du plan d'oscillation du pendule dans l'expérience de M. *Foucault*; Note de M. *Dejean*............ 806

— M. *Smith*, Membre de la Société philosophique de Liverpool, annonce que l'on a répété dans cette ville l'expérience de M. *Foucault*, et exprime le désir d'obtenir quelques détails sur le dispositif de l'expérience telle qu'elle s'est faite au Panthéon.............................. 815

PESANTEUR. — Note de M. *Picou*............ 64

PHÉNYLE. — Recherches sur le phénol (hydrate de phényle); par M. *Cahours*.......... 60

PHLÉBENTÉRÉS. — Rapport sur plusieurs Mémoires, Notes et Lettres de M. *de Quatrefages* et de M. *Souleyet*, relatifs à l'organisation des Mollusques gastéropodes, dits *Phlébentérés*; Rapporteur M. *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire*.................. 33

PHOSPHÈNES. — Suite à de précédentes communications relatives à ce phénomène, considéré au point de vue physiologique et au point de vue médical; Lettre et Note de M. *Serres*, d'Alais.......... 476 et 685

PHOTOGRAPHIE. — Description du dynactinomètre, instrument destiné à mesurer l'intensité des rayons photogéniques et à comparer la puissance des objectifs. — Recherches sur la différence entre les foyers visuels et photogéniques; Mémoire de M. *Claudet*.......................... 130

— Épreuves daguerriennes sur plaques métalliques, exemptes de miroitage; description du procédé et spécimens obtenus; présentés par MM. *Glenisson* et *Terreil*... 343

— Nouvelles recherches sur la photographie: action accélératrice de l'acétate d'ammoniaque; Note de MM. *Humbert de Molard* et *Aubrée*.............................. 468

— Sur un nouveau procédé de photographie sur papier; Note de M. *Bayard*......... 552

— Notes sur la photographie sur papier et sur l'impression photographique; par M. *Blanquart-Évrard*.......... 555 et 639

PHOTOGRAPHIE. — Note sur la photographie chromatique; par M. *Niepce de Saint-Victor*. 834

— Remarques de M. *Ed. Becquerel* à l'occasion de cette communication........... 862

— M. *Piet* adresse la première livraison d'un atlas de dessins photographiques représentant les principaux monuments de l'Italie.............................. 878

— Note sur les images photographiques instantanées; par M. *Talbot*.............. 911

— Nouveaux développements concernant la photographie sur gélatine; Mémoire de M. *A. Poitevin*.......................... 927

PHYSIOLOGIE. — Considérations sur le mécanisme de l'accouchement et sur l'action du seigle ergoté; par M. *Spitzer*......... 18

— Doutes à l'égard de l'opinion généralement admise que, dans la respiration, il n'y a jamais assimilation d'une portion de l'azote de l'air qui pénètre dans le poumon; Note de M. *Arnaud*.............. 21

— Mémoire ayant pour titre : « Déductions expérimentales tirées de la théorie du canal alimentaire; » par M. *Segond*....... 94

— Note de M. *Pellarin*, faisant suite à ses précédentes communications sur le mal de mer.............................. 130

— Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction de différents agents thérapeutiques; par MM. *Aug. Duméril*, *Demarquay* et *Lecointe*. Première série : Excitants.............................. 463

— Deuxième série : Évacuants (vomitifs, purgatifs).............................. 541

— Troisième série : Sédatifs et altérants.... 801

— Quatrième série : Stupéfiants............ 932

— Sur la transmission des ondes sonores à travers les parties solides de la tête; Mémoire de M. *Bonnefont*.............. 676

— Théorie générale des affections nerveuses qui se montrent sous forme de paroxysmes, et plus spécialement de l'épilepsie; Notes de M. *Marshal Hall*. 633, 832 et 879

— Sur la persistance de la vie dans les membres atteints de la rigidité dite cadavérique; Note de M. *Brown-Séquart*...... 855

— Observations concernant la même question, faites sur le cadavre d'un supplicié; par *le même*.............................. 897

— Sur l'inutilité de la bile pour la digestion proprement dite; Note de M. *Blondlot*.. 904

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — Sur les fonctions du larynx supérieur chez les oiseaux; Note de M. *Segond*.............................. 253

— Expériences sur la sécrétion pancréatique

Pages.

chez les grands ruminants domestiques; Note de M. G. *Colin*.................. 374

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Expériences sur l'influence du gaz azote dans la végétation; Note de M. *Mène*............. 180

— De la respiration chez les plantes; Note de M. *Garreau*........................ 298

— Sur les effets électriques produits dans les tubercules, les racines et les fruits, lors de l'introduction d'aiguilles galvanométriques de platine; Mémoire de M. *Becquerel*............................ 657

PHYSIQUE DU GLOBE. — Note sur les ladières du lac de Genève, sur les seiches et les raz-de-marée; par M. *Vallée*............... 758

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — Considérations sur la pesanteur; par M. *Picou*................ 64

PLANÈTES. — Notes sur la planète Clio (3e planète de M. *Hind*); par M. *Yvon Villarceau*........... .... 48 et 95

— Observations des petites planètes faites au cercle méridien de l'observatoire de Markree; Note de M. *Graham*, communiquée par M. *Le Verrier*.................. 189

— Dernières observations de la planète Egérie; Note de M. *Littrow*, communiquée par M. *Le Verrier*...................... 190

— Observation de la planète Métis faite au cercle méridien de l'observatoire de Markree; Note de M. *Graham*, communiquée par M. *Le Verrier*..................... 597

— Découverte d'une nouvelle planète; Note de M. *Hind*.......................... 789

— M. *Laugier* annonce que cette découverte ayant été annoncée à M. *Mathieu* par M. *Hind*, la nouvelle planète a été observée deux fois à l'Observatoire de Paris : positions aux 22 et 24 mai 1851........ *Ibid.*

— Lettre de M. *de Gasparis* concernant cette planète observée par lui les 24 et 25 mai, époque à laquelle il ne pouvait connaître encore la découverte qui en avait déjà été faite par M. *Hind* (communiquée par M. *Le Verrier*)....................... 864

— Éléments de l'orbite elliptique de la planète *Irène*, découverte le 19 mai 1851, par M. *Hind*; Note de M. *Ch. Mathieu*...... 917

— Note sur la planète *Clio*; par M. *Yvon Villarceau*.......................... 947

POISONS. — De la présence des poisons minéraux dans le système nerveux, à la suite des empoisonnements aigus; Mémoire de M. *Roucher*......................... 627

POISSONS. — Tentatives faites pour acclimater en France plusieurs espèces de poissons des eaux douces de l'Allemagne; Note de M. *Valenciennes*...................... 819

— Mesures prises par l'Administration pour favoriser le succès de cette entreprise; renseignements donnés à cet égard par M. *Coste*.......................... 821

POPULATION (*Mouvement de la*). Voir l'article *Statistique*.

PRÉSIDENCE DE L'ACADÉMIE. — M. *Piobert* est élu vice-président de l'Académie. — M. *Rayer*, vice-président pendant l'année 1850, passe aux fonctions de Président............................... 1

PRIX PROPOSÉS. — Addition à un Mémoire que l'auteur avait adressé au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques de 1850, et qu'il représente avec cette addition pour le concours de 1853 où la question proposée reste la même.. 373

— Mémoire adressé pour le même concours et portant pour épigraphe : « Tous les problèmes de Mathématiques transcendantes ou élémentaires peuvent, etc.».. 468

PROPRIÉTÉ LITTÉRAIRE ET ARTISTIQUE. — M. le *Ministre de l'Instruction publique* transmet, au nom de M. le *Ministre des Affaires étrangères*, un projet de traité entre la France et le Portugal pour la garantie réciproque de la propriété littéraire et artistique........................... 860

PUITS ARTÉSIENS. Voir l'article *Forages*.

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE. — M. *Duperrey*, Président pendant l'année 1850, avant de quitter le bureau, dans la première séance de 1851, rend compte, conformément au règlement, de ce qui s'est fait pendant l'année écoulée, relativement à l'impression des « Mémoires de l'Académie » et des « Mémoires des Savants étrangers »......................... 1

PUTRÉFACTION. — Sur les relations entre le pouvoir toxique et le pouvoir antiputride de la nicotine; Note de M. *Ed. Robin*...... 177

R

RACES HUMAINES. Voir l'article *Anthropologie*.

RAGE. — Expérience faite à Besançon du remède employé contre la rage en Abyssinie et rapporté en France par M. *Rochet d'Héricourt*; Note de M. *Sanderet*........... 147

RÉSINES. — Sur deux produits obtenus de la résine du *Ceroxylon andicola*, l'acide picrique et une cire analogue à la cire d'a-

Pages.

beilles; Note de M. *Dumoulin*.......... 379

Rigidité cadavérique. Voir l'article *Physiologie*.

Rotation diurne de la Terre. — Démonstration physique du mouvement de rotation de la Terre, au moyen du pendule; expérience de M. *Foucault*.............. 135

— Sur le mouvement du pendule simple, en ayant égard à l'influence de la rotation diurne de la Terre; Mémoire de M. *Binet*, 1re et 2e partie................ 15 et 197

— Remarques de M. *Liouville* à l'occasion de la 1re partie de cette communication... 159

— Réplique de M. *Binet* aux remarques de M. *Liouville*........................ 160

— Remarques sur l'ingénieuse expérience imaginée par M. *L. Foucault* pour rendre sensible le mouvement de rotation de la Terre; communication de M. *Poinsot*... 206

— M. *Terquem* rappelle, à l'occasion de la communication de M. *Foucault*, qu'il existe un Mémoire, de *Dubuat* fils, sur le mouvement du pendule, en tant qu'il est modifié par le mouvement de translation et de rotation de la Terre............... 244

Rotation diurne. — Projet d'un appareil destiné à rendre sensible aux yeux le mouvement rotatoire de la Terre; Note de M. *Braudrimont*......... 307

— Sur un moyen de varier l'expérience de M. *Foucault*; Note de M. *de Tessan*..... 504

— Note de M. *Franchot* sur un mécanisme destiné à prolonger indéfiniment, à l'aide d'un mouvement d'horlogerie, les oscillations du pendule de M. *Foucault*....... 505

— M. *Faye* annonce que M. *Foucault* lui a déjà communiqué l'idée d'un mécanisme analogue............................. *Ibid.*

— Pendule à mouvement continu; Note de M. *Franchot*.......................... 768

— Sur la courbe décrite par un corps sphérique doué d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation; Note de M. *Fermond*......................... 179

S

Saccharates, Saccharimétrie. Voir l'article *Sucres*.

Salamandres. — Sur les propriétés vénéneuses de l'humeur lactescente que sécrètent les pustules cutanées de la salamandre terrestre et du crapaud commun; Note de MM. *Gratiolet* et *Cloëz*............... 592

Sang. — De la fibrine dans l'albuminurie et de ses relations avec l'albumine; Note de M. *Corne*......................... 178

— Mémoire sur les causes de la fibrination et défibrination du sang dans les divers états pathologiques; Mémoire de M. *Abeille*. 378

— Analyses du sang artériel et du sang veineux, pour servir aux recherches sur la respiration et la nutrition; Mémoire de M. *Clément*......................... 543

— Effet de l'agitation du sang considéré par rapport à la diminution qui en résulte dans les proportions de la fibrine; Note de M. *Alhiet*......................... 723

— Réunion en une seule des Commissions nommées pour diverses communications relatives à la composition du sang, et aux causes qui modifient la proportion de ses éléments 758

Sangsues. — Mémoire sur la conservation et la reproduction des sangsues officinales; par M. *Fermond*...................... 719

Sauvetages. — Mémoire de M. *Conseil*..... 468

Scorpions. — Sur l'anatomie et la physiologie du Scorpion; par M. *Léon Dufour*...... 28

Scorpions. — M. *Léon Dufour* demande que son Mémoire sur l'anatomie du Scorpion soit admis à concourir pour le prix de Physiologie expérimentale................. 686

Sections de l'Académie. — La Section de Chimie présente une liste de candidats pour la chaire de Chimie vacante au Collége de France.............................. 22

— La Section de Zoologie et d'Anatomie propose de déclarer qu'il y a lieu de nommer à la place devenue vacante par le décès de M. *de Blainville*..................... 97

— Cette Section fait, dans la séance du 27 janvier, son Rapport sur les titres des candidats qu'elle présente pour la place vacante. 117

— Candidats présentés par la Section : 1° MM. Coste et de Quatrefages; 2° MM. E. Blanchard et Ch. Bonaparte; 3° M. Martin Saint-Ange; 4° M. d'Orbigny......... 148

— La Section de Physique générale propose de déclarer qu'il y a lieu de nommer à la place devenue vacante par le décès de M. *Gay-Lussac*...................... 308

— La Section présente, séance du 10 mars 1850, la liste suivante de candidats pour la place vacante : 1° MM. Bravais et Cagniard-Latour; 2° MM. Edm. Becquerel, Fizeau, Foucault et de la Provostaye; 3° MM. Jamin et Wertheim; 4° MM. Masson et Verdet.......................... 352

— La Section de Géométrie propose de déclarer qu'il y a lieu d'élire à la place laissée

Pages.

vacante dans cette Section............. 432

Sections de l'Académie. — La Section de Géométrie propose la liste suivante de candidats pour la place vacante : 1° M. Chasles; 2° MM. Bertrand, Blanchet; 3° MM. Hermite, Ossian Bonnet, Puiseux, Serret... 516

— La Section de Botanique présente la liste suivante de candidats pour une place vacante de Correspondant : 1° M. Blume; 2° MM. Alph. de Candolle, Asa Gray, W. Jackson Hooker, John Lindley, Nees d'Esenbeck, John Torrey............. 476

— La Section de Botanique présente la liste suivante de candidats pour une place vacante de Correspondant : 1° M. Alph. de Candolle; 2° MM. Asa Gray, W. Jackson Hooker, J. Lindley, Nees d'Esenbeck, Torrey............................. 559

— La Section d'Astronomie présente la liste suivante de candidats pour la place de correspondant vacante par la mort de M. *Dunlop*: 1° M. Argelander; 2° M. Hind; 3° M. Bond; 4° MM. Adams, Busch, Challis, Cooper, Galle, Gasparis, Graham, Hencke, Johnson, Lamont, Lassel, Mac Lear, Peters, Plantamour, Robinson, Otto Struve............................ 600

— La même Section présente comme candidats pour la place de Correspondant vacante par le décès de M. *Schumacher*: 1° M. Hind; 2° M. Bond; 3° les astronomes compris, sur la liste précédente, dans la quatrième catégorie............. 653

— La même Section présente comme candidats pour une place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Svanberg*: 1° M. Bond; 2° les astronomes formant la troisième catégorie de la liste précédente. 692

— La Section de Botanique présente la liste suivante de candidats pour une place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Link*: 1° M. Moquin-Tandon; 2° MM. Fée, Schimper, Seringe, Solier; 3° MM. Boreau, Brebisson, Godron, Grenier.................................. 691

Sédatifs (Médicaments). — De leur action sur la température du corps. Recherches de MM. *Duméril*, *Demarquay* et *Lecointe*... 801

Voir aussi l'article *Chaleur animale*.

Serres chaudes. — Mémoire de M. *Dureau de la Malle* sur les serres chaudes des anciens, sur l'invention, l'emploi, l'usage de ces abris......................... 438 et 585

— Sur les rapports de la température avec le développement des plantes; Note de M. *Babinet* à l'occasion de la précédente communication.................... .. 521

Voir aussi l'article *Végétation*.

Pages.

Signaux. — Sur l'emploi de la lumière électrique pour faire des signaux en temps de guerre; Note de M. *Leconte*............ 131

— M. le *Ministre de la Guerre* demande à connaître le jugement de l'Académie sur le système de signaux de M. *Leconte*.......... 376

— Rapport de M. *Seguier* sur les communications de M. *Leconte*................ 408

Soleil. — Observations des taches du Soleil faites pendant les années 1849 et 1850; par M. *Wolf*, directeur de l'observatoire de Berne................................ 430

Sondages en mer. — Appareil pour sonder à de grandes profondeurs; Note de M. *Faye*. .... 65 et 164

— Réclamation de priorité adressée à l'occasion de cette communication, par M. *Ferdinand*.. 383

— Remarque de M. *Faye* à l'occasion de cette réclamation........................... 385

— Sur des appareils de sondage présentés à diverses époques et ayant certains points de ressemblance avec celui de M. *Faye*; Note de M. *Léon Lalanne*................. 244

— Sur la mesure des plus grandes profondeurs de la mer, et sur leur température. — Nouvel hydrobaromètre servant à ces déterminations; Mémoire de M. *Walferdin*... 138

— M. *Pouillet* met sous les yeux de l'Académie un nouveau plomb de sonde inventé par M. *Lecoëntre* et fait connaître la disposition et le jeu de cet appareil....... 551

Souchet. — Analyse du souchet comestible; par M. *R. Luna*........................ 590

Sourds-Muets. — Méthode pour leur apprendre à parler et à moduler leur voix; Note et Lettre de M. *Chappée*, de Versailles. 724 et 775

Sphéroïdal (État). — Remarques de M. *Boutigny* à l'occasion d'une Note de M. *Person* intitulée : « De la force qui soutient les liquides à distance au-dessus des surfaces échauffées »..... 300

Voir aussi l'article *Échauffées (Surfaces)*.

Sphéroïdale (Forme). — Observations concernant l'eau à l'état de gouttelettes sphéroïdales reposant sur une surface liquide; Note de M. *Sire*...................... 375

Statistique. — Mémoire sur la mortalité dans les cinq premières années de la vie; par M. *Ch. Dupin*........................ 121

— Statistique agricole du département de la Loire-Inférieure; par M. *Neveu Derotrie*. .... 431, 516 et 845

— Sur les changements survenus dans les lois de la mortalité en France depuis l'introduction de la vaccine; nouveau Mémoire de M. *H. Carnot*..................... 468

Pages.

— Sur la statistique de quelques-unes des possessions françaises en Océanie; Mémoire de M. *Ribourt*.......... 902

Stupéfiants (Médicaments). — Leur action sur la température du corps; recherches de MM. *Aug. Duméril*, *Demarquay* et *Lecointe*.......... 932

Voir aussi l'article *Chaleur animale*.

Substances animales (Décomposition des). — Relations entre le pouvoir toxique et le pouvoir antiputride de la nicotine; Note de M. *Ed. Robin*.......... 177

Sucrates. Voir l'article *Sucres*.

Sucres. — Sur la solubilité du phosphate de chaux dans le sucrate de chaux; Note de M *Bobierre*.......... 859

— Notes sur les sucrates insolubles et sur leur application à la fabrication du sucre cristallisable; par M. *Dubrunfaut*... 498 et 857

— Sur la solubilité du carbonate de chaux dans le saccharate; Note de M. *Barreswil*.......... 469

— Note sur la saccharimétrie; par M. *Dubrunfaut*.......... 249

— Remarques sur cette Note; par M. *Clerget*. 305

— Sur les combinaisons du sucre avec la chaux; Mémoire de M. *Peligot*.......... 333

— Réclamation de priorité adressée, à l'occasion du précédent Mémoire, par M. *Rousseau*.......... 421

— Réponse de M. *Peligot* à cette réclamation. 462

— Sur la composition des sucres bruts; Note de M. *Peligot*.......... 421

— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Payen*.......... 454

— Remarques de M. *Balard* à l'occasion d'un passage de ce Rapport.......... 456

— Réponse de M. *Payen* à M. *Balard*.......... *Ibid.*

— Réclamation de M. *Clerget* à l'occasion du même Rapport.......... 502

Sucres. — Remarques de M. *Payen* sur cette réclamation.......... 503

— Réponse aux dernières observations de M. *Payen*; par M. *Clerget*.......... 546

— Réplique de M. *Payen*.......... 547

— Nouvelle Lettre de M. *Clerget* relative à la même discussion.......... 590

— Nouvelle réponse de M. *Payen*.......... 591

— Quatrième Lettre de M. *Clerget*.......... 622

— Remarques de M. *Payen* sur cette communication.......... 623

— Cinquième Lettre de M. *Clerget*.......... 685

Sucre du souchet comestible. — Analyse de la racine du Souchet; par M. *Luna*.......... 590

Sulfates. — De l'influence exercée par ces sels sur les prairies artificielles à base de légumineuses; Mémoire de M. *Isidore Pierre*. 337

— Théorie de la solidification d'une dissolution concentrée de sulfate de soude au contact de l'air; Note de M. *Goskynski*... 717

Sulfites de cuivre. — Note de M. *Regojski*.. 943

Sulfures. — Sur le sulfure d'azote de M. *Grégory*, et sur la variété de soufre insoluble dans le sulfure de carbone; Note de MM. *Fordos* et *Gelis*.......... 380

Sulfurées (Combinaisons). — Recherches sur de nouvelles combinaisons organiques sulfurées; par M. *G. Chancel*.......... 642

Sursaturées (Solutions salines). — Théorie de la solidification d'une solution concentrée de sulfate de soude, au contact direct de l'air; Note de M. *Goskynski*.......... 717

— Réclamation de priorité adressée à l'occasion de cette Note; par M. *Selmi*.......... 909

— Observations sur la sursaturation des dissolutions salines; par M. *Lœwel*.......... 907

Syphilisation. — Note de M. *Auzias-Turenne*.. 944

Systèmes du monde. — Examen du système de Ptolémée; par M. *Tardy*.......... 776

T

Télégraphie. — Sur l'emploi de la lumière électrique pour faire des signaux en temps de guerre; Note de M. *Leconte*.......... 131

— M. le *Ministre de la Guerre* invite l'Académie à lui faire connaître le plus promptement possible le Rapport qui aura été fait sur des communications de M. *Leconte*, concernant un nouveau système de télégraphie de jour et de nuit à l'usage de l'armée.......... 376

— Rapport sur ces communications; Rapporteur M. *Seguier*.......... 408

— Note ayant pour titre : « Nouveau système de télégraphie lumineuse »; par M. *Duchamp*.......... 469

Télégraphie. — Sur l'application de la télégraphie électrique à la ville et à la banlieue de Paris; deuxième Mémoire de M. *Dumont*. 870

— Sur la transcription des signaux télégraphiques; Note de M. *Brachet*.......... 914

Température animale. Voir l'article *Chaleur animale*.

Tératologie. — Sur un nouveau genre de monstres doubles parasitaires de la famille des Polygnathiens; Mémoire de M. *Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire*.......... 149

Pages.

Tératologie. — Sur un monstre double monophalien, de provenance ovine, formant un nouveau genre nommé Hémitropage; Mémoire de M. *Eudes Deslongchamps*.... 185

Terrestre (Globe). — Démonstration physique du mouvement de rotation de la Terre au moyen du pendule; par M. *Foucault*.. 135

— Sur le mouvement du pendule simple, en ayant égard à l'influence de la rotation diurne de la Terre; Mémoire de M. *Binet*, première et seconde partie...... 15 et 197

— Remarques de M. *Liouville* à l'occasion de la première partie de cette communication.. 159

— Réplique de M. *Binet* aux remarques de M. *Liouville*... 160

— Remarques sur l'ingénieuse expérience imaginée par M. *L. Foucault* pour rendre sensible le mouvement de rotation de la Terre; communication de M. *Painsat*... 206

— M. *Terquem* rappelle, à l'occasion de la communication de M. *Foucault*, qu'il existe un Mémoire, de *Dubuat* fils, sur le mouvement du pendule, en tant qu'il est modifié par le mouvement de translation et de rotation de la Terre........... 244

Terrestre (Globe). — Projet d'un appareil destiné à rendre sensible aux yeux le mouvement rotatoire de la Terre; Note de M. *Baudrimont*..... 307

— Sur un moyen de varier l'expérience de M. *Foucault*; Note de M. *de Tessan*... 504

— Note de M. *Franchot* sur un mécanisme destiné à prolonger indéfiniment, à l'aide d'un mouvement d'horlogerie, les oscillations du pendule de M. *Foucault*...... 505

— M. *Faye* annonce que M. *Foucault* lui a déjà communiqué l'idée d'un mécanisme analogue.... *Ibid.*

Torsion *des verges homogènes*. — Mémoire de M. *Wertheim*. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Cauchy*.)........ 326

Turbine. Voir l'article *Hydrauliques (Appareils)*.

U

Urées. — Recherches sur les urées composées; par M. *Ad. Wurtz*........ 414

V

Vaccine. — M. *Bayard* présente un Mémoire ayant pour titre : « De la gastro-entérite varioleuse avant et depuis la découverte de la vaccine »........ 184

Voir aussi l'article *Mortalité*.

Vapeur d'eau. — Production de la baryte par l'action de la vapeur d'eau surchauffée sur le carbonate de baryte; Note de M. *Jacquelain*........ 877

— M. *Violette* prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix concernant les arts insalubres, son travail sur la distillation du mercure par la vapeur d'eau surchauffée........ 913

— Sur l'emploi de la vapeur dans la navigation au moyen d'appareils à réaction; Note de M. *Lapeyre*........ 953

Voir aussi l'article *Machines à vapeur*.

Végétation. — Sur les serres chaudes des anciens, sur l'invention, l'emploi, l'usage de ces abris; Mémoire de M. *Dureau de la Malle*........ 438 et 585

— Sur les rapports de la température avec le développement des plantes; Note de M. *Babinet*........ 521

Ventouses. — Sur l'emploi des ventouses dans les fièvres d'accès, et sur les avantages qu'on trouverait à en faire usage en bien des cas où l'on a recours, d'ordinaire, aux émissions sanguines; Mémoire de M. *Gondret*........ 183

Vibrations. — Sur les systèmes dans lesquels les vibrations dextrogyres et lévogyres ne s'exécutent pas de la même manière; Note de M. *A. Bravais*........ 166

— Note sur l'équilibre et les mouvements vibratoires des corps solides; par M. *Cauchy*. 323

Voir aussi l'article *Acoustique*.

Viviparité *chez certains Reptiles*. — Note sur la viviparité du Gongyle ocellé et du Seps chalcide; par M. *Guyon*........ 188

Voyages scientifiques. — M. *Teynard*, près d'entreprendre un voyage en Orient, se met aux ordres de l'Académie pour les observations qu'elle jugerait convenable de faire faire dans les pays qu'il doit parcourir, relativement à la physique générale et à la topographie........ 96

— M. *Baylet*, médecin, près d'entreprendre un voyage dans l'Amérique tropicale, se

Pages.

met à la disposition de l'Académie et lui demande des instructions............. 192

Voyages scientifiques. — Rapport sur le troisième voyage de M. *Rochet d'Héricourt* en Abyssinie. — Géographie et météorologie (Rapporteur M. *Mauvais*)............. 217

— Minéralogie et géologie (Rapporteur M. *Dufrénoy*)..................... 220

— Botanique (Rapporteur M. *de Jussieu*).. 227

— Zoologie (Rapporteur M. *Duvernoy*)..... 230

Z

Zinc. — M. *Sorel* annonce que dans sa fabrique d'oxyde de zinc il est parvenu à utiliser la chaleur provenant de la combustion du métal, de manière à pouvoir se passer de tout autre combustible.... 557

Zoologie. — Nouvelles recherches concernant l'origine et les transformations des Infusoires; par M. *Gros*.................. 185

— Rapport sur un Mémoire de M. *Gervais*, ayant pour titre : « Recherches sur les Cétacés du genre *Ziphius*, de Cuvier, et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris*; Rapporteur M. *Duvernoy*....... 358

Zoologie.—Sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de Cétacés dont les squelettes ou seulement les têtes existent au Muséum d'Histoire naturelle; Mémoire de M. *Duvernoy*. 477

— Esquisse sur la mammalogie du continent africain; par M. *Pucheran*............ 718

— Lettre de M. *Gros* concernant ses précédentes communications sur la génération spontanée et la transformation de diverses espèces d'Infusoires................ 880

TABLE DES AUTEURS.

A

MM. Pages.

ABEILLE. — Mémoire sur les causes de la fibrination et défibrination du sang dans les divers états pathologiques; première partie : Expériences sur le sang hors de la veine.......................... 378

ABRIA. — Note sur un anémoscope et un anémomètre à indications continues.... 683

ADAMS est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant. ... . 600, 653 et 692

AGUIRRE (Carlos). — Observations météorologiques faites à l'Antisana. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Boussingault*.)................................ 741

AIRY est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi*... 558

ALHIET. — Effet de l'agitation du sang considéré par rapport à la diminution qui en résulte dans les proportions de la fibrine................................ 723

ALLIOT. — Mémoire ayant pour titre : « Appareil auto-hydro-dynamique relatif à l'ascension de l'eau »......... 337 et 469

AMBERGER. — Application de l'électromagnétisme dans la locomotion et dans les transmissions de mouvement (en commun avec MM. *J. Nicklès* et *Cassal*). 682

ANDRAL est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon............................ 669

ANDREWS se déclare l'auteur d'un Mémoire présenté le 31 mars 1845 au concours pour le grand prix des Sciences physiques de 1849, Mémoire que l'Académie, dans sa séance du 16 décembre 1850, a honoré d'une récompense..... 147

ANGELI. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 19 mai).................. 776

ANONYMES. — Un Mémoire sur la balistique, adressé par un auteur qui n'a pas fait connaître son nom, ne peut, d'après un article du règlement de l'Académie, être renvoyé à l'examen d'une Commission................................ 147

ANONYMES. — Une Note, également anonyme, sur le système du Monde, ne peut, pour la même raison, être prise en considération................................ 69

ANTINORI. — Anciennes observations sur le mouvement du pendule, par des Membres de l'Académie *del Cimento*......... 635

ARAGO annonce que M. le capitaine de vaisseau *Bonnard*, Commissaire de la République à l'île de Taïti, lui a transmis une observation de l'éclipse totale du Soleil du 8 août 1850, faite à Honolulu, par M. *Kutczycki* que M. *Bonnard* y avait envoyé à cet effet..... 507

— Sur l'éclipse totale de Soleil observée le 8 août 1850, à Honolulu (îles Sandwich), et recommandations relatives aux observations qu'il sera convenable de faire pendant l'éclipse totale du 28 juillet 1851... 577

— M. *Arago* communique une Lettre qui lui a été adressée par M. *Antinori*, de Florence, et qui a rapport à quelques observations faites par des Membres de l'Académie *del Cimento* sur l'apparente variation du pendule, variation dont, d'ailleurs, ils n'ont pas aperçu la cause...... 635

— M. *Arago* présente, au nom de M. *de Humboldt*, la première partie du troisième volume du *Cosmos*, édition allemande..... 121

— M. *Arago* présente le deuxième volume des « Tableaux de la Nature, » de M. *de Humboldt*, traduction française par M. *Galusky*......................... 493

— M. *Arago* annonce, dans la séance du 17 février, la perte qu'a faite l'Académie dans la personne d'un de ses Correspondants pour la Section d'Astronomie, M. *Svanberg*.................. 243

MM. Pages.

— M. *Arago* annonce, d'après une lettre de M. *Pentland*, la perte qu'a faite l'Académie dans la personne d'un de ses Correspondants pour la Section d'Astronomie, M. *Dunlop*, directeur de l'observatoire de Sydney, décédé il y a environ trois ans.......................... 261
— M. *Arago* annonce, d'après un article inséré dans le *Moniteur*, le décès de M. *Jacobi*, l'un des huit Associés étrangers de l'Académie des Sciences, décédé à Berlin, le 19 de ce mois........................ 261
— M. *Arago*, en rappelant ce qui avait été dit, dans la précédente séance, de la mort de M. *Jacobi*, donne, d'après une lettre de Berlin, quelques renseignements sur l'affection à laquelle a succombé l'illustre géomètre........................... 313
— M. *Arago* annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Maurice*, Académicien libre, décédé à Genève le 16 avril 1851............. 561
— M. *Arago* communique un extrait du Mémoire de M. *Kutczyki*, concernant les effets produits sur les hommes et les animaux par l'obscurité à laquelle a donné lieu cette éclipse...................... 636
— M. *Arago* annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de l'un de ses Correspondants pour la Section d'Astronomie, M. *Svanberg*, autrefois secrétaire de l'Académie des Sciences de Stockholm et directeur de l'observatoire.............................. 243
— M. *Arago* est nommé membre de la Commission chargée de décerner le prix d'Astronomie, fondation de Lalande......... 849
ARGELANDER est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant. 600
— M. *Argelander* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section d'Astronomie. 619
ARMET-STEINHEL. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Vivien*), séance du 26 mai..................... 816
ARNAUD. — Doutes relativement à l'opinion généralement admise que dans la respiration il n'y a jamais assimilation d'une portion de l'azote de l'air qui pénètre dans le poumon.......................... 21
ARNOUX. — Trains articulés pour les voitures de chemins de fer; nouveau système d'articulation permettant le recul sans déplacement préalable d'aucune des pièces de l'appareil.......................... 340
ARRAULT. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Nativelle*), séance du 2 juin........................... 846
ATKINSON. — Lettre relative à un moyen supposé propre à prévenir le mal de mer. 599
AUBRÉE. — Nouvelles recherches sur la photographie : action accélératrice de l'acétate d'ammoniaque (en commun avec MM. *Humbert* et *de Molard*)........... 468
AUBRY-BAILLEUL. — Observations météorologiques faites à bord du vaisseau *le Jupiter*, du 1er mars 1849 au 14 février 1851.................................. 419
AUZIAS-TURENNE. — Mémoire sur la syphilisation.............................. 944

B

BABINET. — Sur les rapports de la température avec le développement des plantes. 521
— M. *Babinet* donne, de vive-voix, quelques renseignements relatifs aux nouvelles expériences de M. *J. Guyot*, et demande, au nom de l'auteur, que l'Académie veuille bien compléter la Commission qui avait été chargée d'examiner son Mémoire sur ce sujet.............................. 705
BALARD. — Remarques à l'occasion d'un Rapport fait par M. *Payen*, sur un Mémoire de M. *Peligot* concernant les procédés saccharimétriques............. 456
— M. *Balard* est présenté par la Section de Chimie comme l'un des candidats pour la chaire de Chimie vacante au collége de France, par suite de la démission de M. *Pelouze*.......................... 22
— M. *Balard* est désigné par la voie du scrutin comme le candidat qui sera présenté par l'Académie au choix de M. le *Ministre de l'Instruction publique*............... 46
BARBESWIL (CH.). — Sur la solubilité du carbonate de chaux dans le saccharate... 469
BAUDENS. — Considération sur la rupture du ligament rotulien et description d'un appareil curatif nouveau............... 930
BAUDRIMONT. — Projet d'un appareil destiné à rendre sensible aux yeux le mouvement rotatoire de la Terre............. 307
BAYARD. — Mémoire ayant pour titre : « De la gastro-entérite varioleuse avant et depuis la découverte de la vaccine »....... 184
BAYARD (H.). — Note sur un procédé nouveau de photographie sur papier........ 552
BAYLET, médecin, près d'entreprendre un

MM. Pages.

voyage dans les anciennes colonies espagnoles de l'Amérique tropicale, se met à la disposition de l'Académie et lui demande des instructions 192

BEAUTEMPS-BEAUPRÉ, en présentant un nouveau volume des instructions nautiques du *Pilote français*, fait ressortir l'importance de ce travail 894

BECQUEREL. — Mémoire sur les effets électriques produits dans les tubercules, les racines et les fruits, par suite de l'introduction d'aiguilles galvanométriques en platine 657

— Sur la facilité qu'offre l'appareil de sondage de M. *Kind* pour constater la constitution géologique du sol à de grandes profondeurs 885

— La Section de Physique générale, par l'organe de son doyen, M. *Becquerel*, propose de déclarer qu'il y a lieu d'élire pour la place devenue vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac* 308

— M. *Becquerel* annonce, en qualité de doyen de la Section de Physique, que le Rapport qui devait être fait sur les candidats pour la place vacante dans cette Section se trouvera retardé par suite d'une indisposition du Rapporteur, M. *Despretz* 313

BECQUEREL (Edm.). — Note relative aux effets électrochimiques produits sous l'influence de la lumière 83

— Note relative à un travail de M. *Niepce* intitulé : « Relation entre la couleur de certaines flammes colorées et celle des images héliographiques colorées par la lumière » 862

— M. *Becquerel* est présenté par la Section de Physique, comme l'un des candidats pour la place vacante dans la Section de Physique par suite du décès de M. *Gay-Lussac* 352

BENOIT. — Sur un projet concernant le moyen d'approvisionner d'eau potable la ville de Cette, en y conduisant l'eau d'une source d'eau douce qui sort du fond de l'étang saumâtre de Thau 599

BENOIT (J.-B.). — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 13 janvier) 64

— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 5 mai) 690

BENOIT. — Mémoire sur le dynamomètre funiculaire 764

BERTAGNINI. — Recherches sur l'hydrure de benzoïle nitré 688

BERTHIER est nommé Membre de la Commission qui sera chargée de la révision des comptes pour l'année 1850 755

BERTRAND (J.). — Mémoire sur la théorie du déterminant d'un système de fonctions ... 134

BERTRAND. — Mémoire sur les théorèmes généraux en mécanique 709

— M. *Bertrand* est présenté, par la Section de Géométrie, comme l'un des candidats pour une place vacante dans cette Section ... 516

BÉVÉDÉ. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 26 mai) 816

BIANCONI prie l'Académie de vouloir bien hâter le Rapport de la Commission qui a été chargée d'examiner son Mémoire sur une machine hydraulique applicable aux bateaux à vapeur, comme moteur hélicoïde 845

BINET. — Note sur le mouvement du pendule simple en ayant égard à l'influence de la rotation diurne de la Terre ..... 157 et 197

— Réplique à des remarques faites par M. *Liouville* à l'occasion de cette communication. 160

— Mémoire sur l'application de la théorie des suites à la série des nombres premiers à un nombre composé 918

BIOT. — Remarques à l'occasion d'une Note de M. *Fremy*, insérée au Compte rendu de la dernière séance de décembre 1850 3

— Note sur les dispositions qui ont été prises pour la confection et l'emploi d'étalons de mesures métriques destinés au duché de Modène 605

— M. *Biot* fait hommage à l'Académie de sa Notice sur *Gay-Lussac*, Notice lue à la séance anniversaire de la Société royale de Londres 9

— M. *Biot*, au nom de la Section de Géométrie, propose de déclarer qu'il y a lieu d'élire pour la place vacante dans cette Section 432

— M. *Biot* présente, au nom de la même Section, une liste de candidats pour la place vacante 516

— M. *Biot* exprime le regret de ne pouvoir, à raison de sa santé, assister à l'inauguration de la statue de *Poisson* 861

— M. *Biot* donne lecture du discours qui a été prononcé par la Commission chargée de représenter l'Académie dans cette occasion 869

BLANCHARD (Émile) est présenté, par la Section d'Anatomie et de Zoologie, comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *de Blainville* ... 148

BLANCHET. — Mémoire ayant pour titre : « Analyse géométrique des surfaces du second ordre, pour servir d'introduction à l'étude de la géométrie supérieure » 296

— M. *Blanchet* est présenté, par la Section de Géométrie, comme l'un des candidats pour la place vacante dans cette Section. 516

MM. Pages.

BLANQUART-ÉVRARD. — Mémoire ayant pour titre : « Photographie sur papier. Impression photographique ».. 555 et 639
BLATIN adresse un paquet cacheté portant pour suscription : « Divers appareils applicables à la médecine et à la chirurgie », et demande que la Note renfermée sous ce pli soit admise à concourir pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.... 505
BLOCH.—Note sur un aspirateur à jeu continu. 831
BLONDLOT (N.). — Mémoire ayant pour titre : « Inutilité de la bile dans la digestion proprement dite ».... 904
BLUME. — Rapport sur la *Rumphia* de M. *Blume;* Rapporteur M. *de Jussieu*.... 398
— M. *Blume* est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant ... 476
— M. *Blume* est nommé Correspondant pour la Section de Botanique.... 495
BOBIERRE (Ad.). — Recherches sur la composition de la source ferrugineuse de Kirouars (Seine-Inférieure) (en commun avec M. *E. Moride*).... 376
— Note sur la solubilité du phosphate de chaux dans le sucrate de chaux.... 859
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 12 mai).... 728
BONAFOUS, en qualité de Membre de la Commission supérieure de statistique des États de terre-ferme du roi de Sardaigne, fait hommage de trois volumes d'un ouvrage publié par cette Commission.... 926
BONAPARTE (Charles) présente la figure d'un oiseau nouvellement découvert sur les rives du Nil-Blanc.... 27
— Note sur les *Tangaras,* leur affinité et description d'espèces nouvelles.... 76
— M. *Bonaparte* met sous les yeux de l'Académie un modèle en plâtre de l'hippopotame actuellement vivant en Angleterre, et fait hommage de la seconde partie de son *Conspectus Avium* 126
— M. *Bonaparte* est présenté par la Section d'Anatomie et de Zoologie, comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *de Blainville*.... 148
BOND (W.-C.). — Observations de la comète de M. *Faye,* faites à l'observatoire de Cambridge (États-Unis d'Amérique).... 304
— M. *Bond* est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... .... 600, 653 et 692
— M. *Bond* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section d'Astronomie... 706
BONNAFONT. — Mémoire sur la transmission des ondes sonores à travers les parties solides de la tête.... 676
BONNET demande à être admis à faire une communication sur le mouvement perpétuel. Cette demande ne peut, d'après une ancienne décision de l'Académie, être prise en considération.... 816
BONNET (Ossian) est présenté par la Section de Géométrie comme l'un des candidats pour la place vacante dans cette Section. 516
BOREAU est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... 691
BOUCHARDAT. — Monographie des tresseaux ou verreaux (suite à de précédentes communications sur les vignobles de la France).... 547
BOUDIN. — Recherches pratiques sur le traitement des fièvres paludéennes.... 505
BOUGLINVAL. — Note sur des ossements de Guanches, apportés de Ténériffe en 1842, et provenant en grande partie de fouilles qu'il avait dirigées lui-même.... 865
BOUILLON. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec MM. *Poisat* et *d'Arcet*), séance du 3 mars.... 343
BOURCIER (Jules). — Note sur onze espèces nouvelles de Trochilidées.... 186
BOUSSINGAULT. — Sur l'extraction du gaz oxygène de l'air atmosphérique.. 261 et 821
— Rapport sur les observations météorologiques faites à l'Antisana, par M. *Carlos Aguirre*.... 741
— M. *Boussingault* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Statistique de l'année 1851.... 869
BOUTIGNY. — Remarques sur une Note de M. *Person,* ayant pour titre : « De la force qui soutient les liquides à distance, au-dessus des surfaces échauffées ».... 300
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 17 février).... 258
BRACHET. — Communications sur diverses questions relatives à l'optique.... 21, 431, 476, 592, 652, 728, 776, 845 et 882
— Lettre relative à l'emploi qu'aurait fait de la chambre obscure un peintre bien connu. 516
— Réflexions sur les douleurs qui accompagnent, dans nos pays, le travail de l'accouchement.... 865
— Note sur la transcription des signaux électriques.... 941
— Dépôt de paquets cachetés (séances du 6 janvier, des 3, 17, 24 et 31 mars, du 12 mai, des 2, 9, 23 et 30 juin).... 22, 343, 385, 431, 476, 720, 846, 865, 914 et 953
— M. *Brachet* demande l'ouverture d'un pa-

MM. Pages.

quet cacheté déposé par lui........... 953

BRAVAIS. — Description d'un nouveau polariscope, et recherches sur des doubles réfractions peu énergiques............. 112

— Note sur les systèmes dans lesquels les vibrations dextrogyres et lévogyres ne s'effectuent pas de la même manière..... 166

— Études sur la cristallographie. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Cauchy*.). 284

— Note sur un halo observé le 25 juin...... 952

— M. *Bravais* est présenté, par la Section de Physique, comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac*...................... 352

BREBISSON est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant........................... 691

BREGUET. — Expériences sur la vitesse du son dans le fer (en commun avec M. *Wertheim*)............................ 293

BRESSON. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 16 juin).................. 882

BRICQUET, en présentant, pour le concours de Médecine et de Chirurgie, un ouvrage sur le choléra-morbus de 1849, joint à cet envoi une Note manuscrite contenant l'indication des parties qu'il considère comme neuves dans ce travail qui lui est commun avec M. *Mignot*........... 506

BRONGNIART (Ad.) présente, au nom de la Section de Botanique, la liste de candidats pour la place de Correspondant, vacante par suite du décès de M. *Link*..... 691

BROWN-SÉQUARD prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le prix de Physiologie expérimentale, son Mémoire sur la transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière, Mémoire lu à la séance du 18 novembre 1850................................ 476

— Sur la persistance de la vie dans les membres atteints de la rigidité qu'on appelle *cadavérique*........................... 855

— Recherches sur le rétablissement de l'irritabilité musculaire chez un supplicié.... 897

BRUCI. — Procédé de M. *Mori* pour préparer les plaques noires destinées à maintenir en position les préparations anatomiques délicates que l'on conserve dans l'alcool. 829

BUCHON-HILTON demande l'intervention de l'Académie près de M. le *Ministre de l'Intérieur*, à l'effet d'obtenir une autorisation dont il a besoin, dit-il, pour des essais aérostatiques...................... 690

BUCKLAND est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de M. *Jacobi*.. 558

BURQ. — Nouvelles observations concernant l'application avantageuse que l'on peut faire des armatures métalliques au traitement de divers accidents contre lesquels échouent souvent les moyens ordinaires de la thérapeutique................. 301

C

CABILLET. — Mémoire ayant pour titre : « Réfutation du tempérament égal, considéré comme base de l'école de musique ». 468

CAGNIARD-LATOUR. — Mémoire ayant pour titre : « Sur le moulinet à battements démontrant des phénomènes nouveaux d'acoustique »................. 168

— Étude des effets que l'action de la chaleur peut produire sur les bois, suivant leur espèce, leur âge et leur état hygrométrique, lorsque ces corps sont contenus dans des tubes de verre fermés des deux bouts.............................. 295

— M. *Cagniard-Latour* est présenté, par la Section de Physique, comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac*........... 352

— M. *Cagniard-Latour* est nommé Membre de l'Académie, Section de Physique, en remplacement de M. *Gay-Lussac*.......... 367

— Décret du Président de la République confirmant cette nomination............... 437

CAHOURS (Aug.). — Recherches sur le phénol (hydrate de phényle)................. 60

CANDOLLE (Alph. de) est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..................... 476 et 559

— M. *de Candolle* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section de Botanique........................... 587

— M. *de Candolle* adresse ses remercîments à l'Académie......................... 632

CANECAUDE. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 6 janvier)................. 22

CANNIZZARO. — Recherches sur les amides cyaniques (en commun avec M. *S. Cloëz*). 62

CARNOT (H.). — Nouvelle Note sur les changements survenus dans les lois de la mortalité depuis l'introduction de la vaccine. .... 468 et 832

CARRETE soumet au jugement de l'Académie

MM. Pages.

mie un Mémoire concernant des moteurs qu'il croit possible d'établir sur les rivières navigables, dans les parties de leurs cours où elles se divisent en deux bras.. 506
CARRIÉ (l'Abbé). — Mémoire sur la direction des aérostats.................... 340
CARVALLO. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 28 avril).................. 652
CARVILLE soumet au jugement de l'Académie trois Mémoires concernant : le premier, un nouveau four à coke; le deuxième, un four modérateur à cuire le pain; le troisième, la fabrication en terres réfractaires de cornues à gaz..... 142
CASASECA. — Nouveau procédé pour réduire l'argent à l'état métallique, au moyen du sucre...................... 686
CASSAL. — Application de l'électromagnétisme dans la locomotion et dans les transmissions de mouvement (en commun avec MM. *Amberger* et *J. Nicklès*)...... 682
CAUCHY (A.). — Mémoires sur les fonctions irrationnelles et sur leurs intégrales définies... .... 68, 126 et 162
— Sur les fonctions de variables imaginaires............................... 160
— Sur l'application du calcul des résidus à plusieurs questions importantes d'analyse.......... 207
— Sur l'application du calcul des résidus à la décomposition des fonctions transcendantes en facteurs simples..... 267 et 354
— Sur l'équilibre et les mouvements vibratoires des corps solides. 323
— Sur la sommation des termes de rang très-élevé dans une série simple ou multiple.................................. 389
— Sur les fonctions monotypiques et monogènes........................... 484
— Conditions sous lesquelles subsistent les principales formules du calcul des résidus............................ . 704
— Sur les valeurs principales et générales curvilignes dans lesquelles la fonction sous le signe $\int$ devient infinie en un point de la portion de courbe donnée. 789
— Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie par M. *Puiseux*, et intitulé : « Recherches sur les fonctions algébriques».............................. 276
— Rapport sur un Mémoire présenté par M. *Bravais*, intitulé : « Études sur la cristallographie »....................... 284
— Rapport sur divers Mémoires de M. *Wertheim*................................ 326
— Rapport sur un Mémoire de M. *Hermite*, relatif aux fonctions à double période... 442
— Réponse à des remarques faites par M. *Liouville* à l'occasion d'un passage de ce Rapport.................................. 452
CAUCHY. — Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie par M. *Puiseux*, et intitulé : « Nouvelles recherches sur les fonctions algébriques »............... 493
— Rapport sur un travail présenté à l'Académie par M. *Koralek*, et relatif aux logarithmes des nombres............. 610
— M. *Cauchy* dépose sur le bureau de l'Académie un exemplaire lithographié de la Lettre qui renferme les observations adressées par lui à M. l'Administrateur et à MM. les Professeurs du Collége de France, au sujet de sa candidature... .... 3 et 23
CESSAC annonce la découverte qu'il a faite, dans l'arrondissement de Gourdon (Lot), de divers gisements de marbres propres à être employés par les architectes. 131 et 192
CHALLIS. — Observations de la comète de M. *Faye*, faites à l'équatorial de Cambridge.................................. 812
— M. *Challis* est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.................... 600, 653 et 692
CHANCEL (Gustave). — Recherches sur une nouvelle classe d'éthers................ 587
— Recherches sur de nouvelles combinaisons organiques sulfurées.................. 642
CHAPPÉE. — Méthode pour communiquer aux sourds et aux sourds-muets les sons et la prosodie régulière ou musicale des lettres, syllabes et mots...... 724 et 775
CHARAULT (R.). — Note sur quelques phénomènes de répulsion électrique..... 557
CHARGÉ D'AFFAIRES DE BELGIQUE (le) adresse, au nom de la Chambre des représentants de Belgique, un volume qui vient d'être publié par ordre de la législature, et qui a pour titre : « Actes des États généraux de 1600 » 651
CHASLES est présenté par la Section de Géométrie comme l'un des candidats pour la place vacante dans cette Section..... 516
— M. *Chasles* est nommé Membre de l'Académie, Section de Géométrie.......... 535
— Décret du Président de la République confirmant cette nomination 605
CHATIN (Ad.). — Présence de l'iode dans l'air, et absorption de ce corps dans la respiration animale.......... 669
— L'Académie, sur la proposition de M. *Dumas*, décide que l'ensemble des travaux de M. *Chatin*, sur l'iode, sera examiné par une Commission résultant de la réunion de celle qui a été nommée dans la précé-

MM. Pages.

dente séance et de celle qui l'avait été à l'occasion d'une communication antérieure 725
CHATIN. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 20 janvier) 96
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 3 février) 148
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 17 mars) 385
CHENOT. — Analyse des matières minérales par les gaz 93
CHEVALLIER (A.). — Nouvelles recherches sur les maladies qui atteignent les ouvriers employés à la préparation du sulfate de quinine 910
CHEVALLIER (CH.) présente une lorgnette dont les verres ont une disposition nouvelle 880
— M. *Chevallier* présente un modèle perfectionné de sa longue-vue à verres combinés .... *Ibid.*
CHEVREUL. — Remarques à l'occasion d'un nouveau procédé de M. *Liebig* pour la détermination de l'oxygène contenu dans l'air atmosphérique 59
— Exposé d'un moyen de définir et de nommer les couleurs d'après une méthode rationnelle et expérimentale, et application de ce moyen à la définition et à la dénomination des couleurs d'un grand nombre de corps naturels et de produits artificiels. 693
— M. *Chevreul* est nommé Membre de la Commission centrale administrative pour l'année 1851 2
— M. *Chevreul* est nommé Membre de la Commission appelée à juger le concours pour le prix concernant les Arts insalubres... 798
— M. *Chevreul* est remplacé, sur sa demande, dans la Commission chargée de faire un Rapport sur les communications de M. *Grange*, concernant les rapports entre certaines constitutions géologiques du sol et l'existence du goître chez les habitants de ces pays 185
CHOUMARA. — Addition à un précédent travail intitulé : « Traité du mouvement hélicoïde des astres » 468
CHUARD. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 30 juin) 953
CIVIALE. — Sur quelques progrès de la pathologie chirurgicale, au sujet du « Traité des maladies des voies urinaires » 924
CLAUDET. — Description du dynactinomètre, instrument pour mesurer l'intensité des rayons photogéniques, et pour comparer la puissance des objectifs. — Diverses recherches sur la différence entre les foyers visuels et photogéniques, et sur leur constante variation. — Hypothèse sur les causes de cette variation 130
CLÉMENT. — Analyses du sang artériel et du sang veineux, pour servir aux recherches sur la respiration et la nutrition... 543
CLERGET. — Remarques à l'occasion d'une Note de M. *Dubrunfaut* concernant les procédés saccharimétriques 305
— Remarques à l'occasion d'un passage du Rapport fait par M. *Payen* sur un Mémoire de M. *Peligot* concernant les procédés saccharimétriques 502
— Réponse aux observations de M. *Payen* sur la question des procédés saccharimétriques .... 545, 590, 622 et 685
CLOEZ (S.). — Recherches sur les amides cyaniques (en commun avec M. *Cannizzaro*) 62
— Note sur les propriétés vénéneuses de l'humeur lactescente que sécrètent les pustules cutanées de la salamandre terrestre et du crapaud commun (en commun avec M. *Gratiolet*) 592
COLIN (G.). — Expériences sur la sécrétion pancréatique chez les grands ruminants domestiques 374
COMBES est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Mécanique 849
CONSEIL. — Mémoire sur les sauvetages... 468
CONSTANT PREVOST. Voir *Prevost (Constant)*.
COOPER est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... .... 600, 653 et 692
CORDIER est désigné pour faire partie de la Commission chargée d'examiner un travail de M. *Delafosse*, Commission devenue incomplète par le décès de M. *Beudant*.. 185
CORNE. — Mémoire ayant pour titre : « De la fibrine dans l'albuminurie, et de ses liaisons avec l'albumine » 178
COSTE est présenté par la Section d'Anatomie et de Zoologie comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *de Blainville* 148
— M. *Coste* est nommé Membre de l'Académie, Section d'Anatomie et de Zoologie 165
— Décret du Président de la République confirmant cette nomination 197
— M. *Coste* donne, de vive voix, des renseignements sur les mesures prises par l'Administration pour l'acclimatation de plusieurs poissons des eaux douces de l'Allemagne 821

MM. Pages.

CREMA demande que l'Académie se fasse rendre compte d'un ouvrage qu'il a fait paraître sur un nouveau genre de moteurs. 599
— Note concernant un appareil que l'auteur désigne sous le nom de moteur hydro-atmosphérique... 724
CRUSELL. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 14 avril)... 558

D

DAMOUR (A.). — Note sur la composition des Millépores et de quelques Corallinées. 253
DARAS annonce qu'il a découvert, dans les environs de Soissons, des ossements fossiles du Lophiodon anthracoïdien... 257
D'ARCET. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec MM. *Poisat* et *Bouillon*), séance du 3 mars... 343
DAUBRÉE (A.). — Expériences sur la production artificielle de l'apatite, de la topaze et de quelques autres métaux fluorifères... 625
— Recherches sur la présence de l'arsenic et de l'antimoine dans les combustibles minéraux, dans diverses roches et dans l'eau de la mer... 827
DAURIAC et SAUGUÉ adressent des remercîments à l'Académie qui, dans sa séance publique du 16 décembre 1850, les a honorés d'une récompense pour un Mémoire qu'ils avaient présenté au concours des Sciences physiques... 431
DAVAT, en adressant un opuscule imprimé sur le traitement de l'hydrocèle, demande que cet écrit soit renvoyé, comme pièce à consulter, à la Commission chargée d'examiner un Mémoire de M. *Baudens*, sur le traitement de la même maladie... 728
DECERFZ. — Note sur la dernière maladie du froment dans le Berry (rouille des blés)... 181
DEJEAN. — Mémoire sur l'écoulement des liquides... 299
— Note sur le déplacement du plan d'oscillation du pendule, dans l'expérience de M. *Foucault*... 806
DELAFOND. — Effets produits sur des oiseaux et des mammifères vivants, par l'inoculation de divers liquides pris sur d'autres oiseaux morts d'une maladie épidémique... 646
— Sur une maladie qui affecte les poules dans les départements de la Seine et de Seine-et-Oise (communication faisant suite à la précédente)... 678
DELAFOSSE. — Mémoire sur une relation importante qui se manifeste, en certains cas, entre la composition atomique et la forme cristalline des minéraux. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Dufrénoy*.)... 345
DELAFOSSE. — Sur le plésiomorphisme des espèces minérales, c'est-à-dire sur les espèces dont les formes offrent entre elles le degré de ressemblance qu'on observe dans les cas d'isomorphisme ordinaire, sans que leurs compositions atomiques puissent se ramener à une même formule. 535
— Remarques sur la théorie atomique de M. *Gaudin*... 806
DELEAU, à l'occasion d'une Note adressée, en novembre 1850, par M. *Landouzy*, rappelle un Mémoire qu'il avait lu à l'Académie en 1837, et dans lequel il avait déjà signalé la coexistence singulière d'une exaltation de la sensibilité de l'ouïe et d'une diminution de la sensibilité des nerfs faciaux... 184
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 25 février)... 308
DEMARQUAY. — Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques (en commun avec MM. *Aug. Duméril* et *Lecointe*).. 463, 541, 801 et 932
DEMONVILLE prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante, dans la Section de Physique, par suite du décès de M. *Gay-Lussac*... 96 et 343
DERYAU prie l'Académie de vouloir bien faire examiner une Note qu'il lui adresse concernant certains phénomènes astronomiques... 865
— Nouvelle Lettre concernant l'appareil qu'il a imaginé pour représenter les mouvements des corps célestes... 914
DESAINS. — Mémoire sur la polarimétrie de la lumière (en commun avec M. *F. de la Provostaye*)... 86
— Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *de la Provostaye*), séance du 13 janvier... 64
D'ESCAYRAC DE LAUTURE. — Mémoire sur le commerce du Soudan oriental. — Mémoire sur les routes du Nil à la mer. 17

MM. Pages.

DESCHAMPS. — Note sur un nouveau système de chemins de fer atmosphériques. 302
DESDOUIT écrit par erreur pour *Dudouit*.
DESLONCHAMPS (Eudes). — Sur un monstre double monophalien, de provenance ovine, formant un nouveau genre nommé *Hémitropage*.......................... 185
DESMARAIS (C.) transmet une Note intitulée : « Relation inédite des deux premières ascensions du ballon Montgolfier, en 1783, par un témoin oculaire »............. 727
DEVILLE (Ch.-S.-C.). — Mémoire sur les roches volcaniques des Antilles......... 673
DIEN (Ch.). — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 17 février)................ 258
DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE PHYSIQUE CENTRAL DE SAINT-PÉTERSBOURG (le) accuse réception des derniers numéros du tome XXXI et des premiers du tome XXXII des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*........ 308
— Lettre de remercîments adressée à l'Académie pour l'envoi d'une série de numéros des *Comptes rendus*.................... 912
DIRICHLET est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi*. 558
DORVAULT. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 12 mai)................. 728
DOYÈRE. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 17 mars)................ 385
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 31 mars)............................ 476
DUBRUNFAUT. — Note sur la saccharimétrie...................... 249 et 857
— Note sur les sucrates insolubles et sur leur application à la fabrication du sucre cristallisable............................ 498
DUCHAMP. — Note ayant pour titre : « Nouveau système de télégraphie lumineuse ». 469
DUCHESNE, de Boulogne, présente pour le concours de Médecine et de Chirurgie, un recueil de Mémoires, les uns manuscrits et les autres imprimés, qu'il désigne collectivement sous le titre de « Recherches électrophysiologiques, pathologiques et thérapeutiques »...................... 506
DUDOUIT. — Note sur la détermination des longitudes en mer, et l'emploi des Tables de logarithmes pour ces opérations..... 558
— M. *Dudouit* prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place aujourd'hui vacante dans la Section de Mathématiques..... 308
DUFOUR (Léon). — Sur l'anatomie du scorpion.................................. 28
— M. *Léon Dufour* prie l'Académie de vouloir bien admettre ce travail au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.... 686
DUFRÉNOY. — Rapport sur le troisième voyage de M. *Rochet-d'Héricourt* en Abyssinie (Minéralogie et Géologie)........ 220
— Rapport sur un Mémoire de M. *Delafosse*, ayant pour objet une relation importante qui se manifeste, en certains cas, entre la composition atomique et la forme cristalline des minéraux...................... 345
— M. *Dufrénoy* est nommé membre du jury chargé de l'examen des pièces de concours produites par les élèves de l'École des Ponts et Chaussées..................... 587
DUHAMEL. — Observations concernant les effets produits par la compression de l'aorte à l'angle sacro-vertébral, dans le cas de pertes utérines qui menacent la vie.................................... 722
DUJARDIN demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur le système nerveux des Insectes, Mémoire qu'il avait lu à la séance du 21 octobre 1850, et qui avait été renvoyé à l'examen de la Section de Zoologie et d'Anatomie. 116
DUMAS, en présentant l'extrait d'une Lettre de M. *Lewy*, sur le cédron, annonce qu'un voyageur a récemment apporté en France des graines de cédron en quantité suffisante pour permettre des expériences sur leur action thérapeutique......... 511
— M. *Dumas* est nommé Membre de la Commission appelée à juger le concours pour le prix concernant les Arts insalubres... 798
DUMÉRIL (C.). — Rapports sur deux Mémoires de M. *Guérin-Méneville*, concernant l'un la muscardine, l'autre les vers rongeurs des olives..................... 792
— M. *Duméril*, au nom de la Section d'Anatomie et de Zoologie, propose de déclarer qu'il y a lieu de nommer à la place devenue vacante par suite du décès de M. *de Blainville*........................ 97
— M. *Duméril* fait hommage à l'Académie de la première livraison du « Catalogue méthodique de la collection des Reptiles du Muséum ».......................... 603
— M. *Duméril* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.................................. 669
— Membre de la Commission chargée de juger les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale....... 823
DUMÉRIL (Aug.). — Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents

MM. Pages.

thérapeutiques (en commun avec MM. *Demarquay* et *Lecointe*). 463, 541, 801 et 932
DUMONCEL (Th.). — Mémoire sur deux anémomètres à indications continues, établis près de Cherbourg............ 465
DUMONT (A.). — Note sur l'application de la télégraphie électrique à la ville et à la banlieue de Paris.................... 870
DUMOULIN (Scip.). — Nouvelle méthode d'extraction de l'azote................ 21
— M. *Dumoulin* présente une Note sur deux produits qu'il annonce obtenir, par un nouveau procédé, de la résine du palmier : l'acide picrique et une cire analogue à la cire d'abeille........................ 379
— M. *Dumoulin* présente un échantillon de bière préparée avec l'acide picrique au lieu de houblon..................... 879
DUPERREY, avant de quitter le fauteuil de Président, rend compte de ce qui s'est fait pendant l'année 1850, relativement à l'impression des *Mémoires de l'Académie* et des *Mémoires des Savants étrangers*...... 1
DUPIN (Ch.). — Mémoire sur la mortalité dans les cinq premières années de la vie.. 121
— Suite des Recherches sur les osculations d'ordres supérieurs.................. 569
— M. *Dupin* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Mécanique.............................. 849
— Et de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Statistique de l'année 1851.......... 869
DUPRÉ. — Mémoire sur la résolution des équations numérales.................. 297
— Recherches sur les équations numériques. 551
DURAND-FARDEL, auteur d'un ouvrage sur les eaux de Vichy, présenté pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie, adresse une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.. 652
DURAND et Laporte, boulangers à Toulouse, annoncent être parvenus à panifier le gluten qui se perdait dans les fabriques d'amidon, et adressent des spécimens des produits qu'ils ont obtenus........... 142

MM. Pages.

DUREAU DE LA MALLE. — Histoire du citronnier. Sa sensibilité thermométrique de — 0 degré centigrade constatée depuis le IIIe jusqu'au XIXe siècle............. 318
— Serres chaudes des anciens; invention, emploi, usage de ces abris..... 438 et 585
DUROCHER. — Production artificielle, par voie sèche, des principaux minéraux contenus dans les gîtes métallifères........ 823
— Observations sur les dépôts stannifères de la Bretagne et sur les métaux précieux qu'ils renferment..................... 902
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 28 avril)........................... 652
DUVERNOY. — Mémoire sur les caractères ostéologiques des genres nouveaux ou des espèces nouvelles de Cétacés, vivants ou fossiles, dont les squelettes entiers ou les têtes seulement sont conservés dans les galeries d'anatomie comparée du Muséum d'Histoire naturelle.............. 477
— Rapport sur un Mémoire de M. *P. Gervais*, ayant pour titre : « Nouvelles recherches relatives aux Mammifères d'espèces éteintes, qui sont enfouis auprès d'Apt, avec des Palæothériums identiques à ceux de Paris »............................. 12
— Rapport sur le troisième voyage de M. *Rochet d'Héricourt* en Abyssinie (Zoologie). 230
— Rapport sur un Mémoire de M. *Gervais*, ayant pour titre : « Recherches sur les Cétacés du genre *Ziphius*, de Cuvier, et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris* »............................ 358
— M. *Duvernoy*, à l'occasion d'une Lettre de M. *Lartet* sur les nouvelles découvertes d'ossements fossiles faites dans la colline de Sansan, donne, d'après une Lettre de M. *Laurillard*, qui a été envoyé par le Muséum d'Histoire naturelle pour diriger les fouilles, une indication des principales découvertes qu'elles ont amenées.. 843
— M. *Duvernoy* fait hommage à l'Académie d'un exemplaire des troisième et quatrième fascicules des leçons qu'il fait au Collége de France sur « l'Histoire générale des corps organisés »............. 493

E

EBELMEN. — Nouvelles recherches sur la composition des gaz des hauts fourneaux et sur la théorie de ces appareils... .. 90
— Sur la composition des gaz produits dans la carbonisation de la houille dans des fours................................ 92
EBELMEN. — Recherches sur une nouvelle méthode de cristallisation par la voie sèche, et sur les applications à la reproduction des espèces minérales.. 330 et 710
— Sur la cristallisation de la cymophane.... 713
ECHEVARRIA. — Note concernant l'action du

MM. Pages.

chlorure de cyanogène sur l'esprit-de-bois. 597

EDWARDS (MILNE) présente à l'Académie la première partie d'un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de : « Introduction à la Zoologie générale, ou Considérations sur les tendances de la nature dans la constitution du règne animal ».. 442

EHRENBERG est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de M. *Jacobi*.. 558

ÉLIE DE BEAUMONT. — Rapport sur les recherches de M. le docteur *Grange*, relatives aux causes du crétinisme et du goître, et aux moyens d'en préserver les populations........................ 611

ÉLIE DE BEAUMONT. — Rapport sur deux Notes présentées à l'Académie par M. *Nory-Dupar*, au sujet de la découverte d'une carrière de marbre dans le département de l'Orne.................................. 896

— M. *Élie de Beaumont* est désigné pour faire partie de la Commission chargée d'un travail de M. *Delafosse*, Commission devenue incomplète par le décès de M. *Beudant*. 185

ESENBECK (NEES VON) est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..................... 476 et 559

F

FAUQUET (L'ABBÉ).— Lettre concernant les carrés magiques...................... 257

FAURE. — Mémoire sur la modification des kystes et autres productions accidentelles ou dégénérescences limitées par des enveloppes cellulaires.................. 17

FAURE. — Note sur un projet pour la dessiccation, au moyen d'une machine pneumatique, des bois employés dans l'ébénisterie et la marqueterie.............. 865

FAYE. — Appareil pour sonder à de grandes profondeurs.................... 65 et 164

— Remarques à l'occasion d'une réclamation de priorité de M. *Ferdinand*, relative à un appareil de soudage en mer............ 385

— Réclamation au sujet d'une critique de M. *Madler*, concernant les déclinaisons absolues des étoiles fondamentales..... 437

— A l'occasion d'une Note de M. *Franchot*, sur un mécanisme destiné à prolonger indéfiniment, à l'aide d'un mouvement d'horlogerie, les oscillations du pendule de M. *Foucault*, M. *Faye* annonce que, déjà, M. *Foucault* lui a communiqué l'idée d'un mécanisme analogue......... 505

— Sur la traînée lumineuse des bolides..... 667

— Sur l'éclipse totale du 28 juillet.......... 733

— M. *Faye* communique une Lettre de M. *Parès*, relative à l'éclipse totale de 1842.... 781

— Remarques sur cette Note.............. 78

— Réplique à des remarques faites par MM. *Laugier* et *Mauvais* à l'occasion de cette communication.................. 788

— Remarques à l'occasion d'une communication de M. *Petit*...................... 791

— Considérations sur les éclipses totales... 886

— M. *Faye* est nommé Membre de la Commission chargée de décerner le prix d'Astronomie (fondation Lalande)..... 849

— M. *Faye* présente, au nom de M. *G. Bond*, de l'observatoire de Cambridge (États-Unis), un dessin du nouvel anneau de Saturne, récemment découvert et observé à Cambridge, et une image photographique de la Lune.................... 912

— M. le *Secrétaire perpétuel* présente, au nom de l'auteur, M. *de Humboldt*, et du traducteur, M. *Faye*, un exemplaire du troisième volume du *Cosmos* (1re partie). 896

FÉE est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant............. 691

FERDINAND. — Sondages en mer à de grandes profondeurs. Réclamation de priorité adressée à l'occasion des communications de M. *Faye*, sur un appareil à cet usage. 383

FERMOND. — Mémoire sur la conservation et la reproduction des sangsues officinales et médicales..................... 719

FERMONT. — Sur la courbe décrite par un corps sphérique doué d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation.................................. 179

— Principe des mouvements curvilignes et circulaires............................ 300

— Mémoire ayant pour titre : « Application du principe des mouvements circulaires à la formation des ondes sonores : Théorie des mouvements hélicoïdaux........ 375

FIZEAU (H.). — Remarques sur les expériences faites, en 1848 et 1849, aux États-Unis, par M. *S.-C. Walker* et M. *O.-M. Mitchel*, pour déterminer la vitesse de propagation de l'électricité............ 47

— M. *Fizeau* est présenté, par la Section de Physique, comme l'un des candidats pour

MM. Pages.

la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac*.......... 352

FLOURENS. — Note touchant les effets de l'éther chlorhydrique chloré sur les animaux.......... 25

— M. *Flourens* présente, au nom d'une Commission, la liste des candidats pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de M. *Jacobi*.......... 558

— M. *Flourens* annonce, d'après une Lettre de M. *Duchêne de Bellecourt*, transmise par M. le Dr *Thierry*, la nouvelle perte que vient de faire l'Académie, dans la personne d'un de ses Associés étrangers, M. *Œrsted*, décédé à Copenhague, le 9 mars 1851, dans sa soixante-quatorzième année.......... 353

— M. *Flourens* communique une Note de M. *Marshal Hall*, concernant des recherches expérimentales sur le système nerveux; l'extrait d'une Lettre, du même physiologiste, sur la théorie de l'épilepsie et de la convulsion en général; enfin un tableau synoptique offrant la théorie des affections spasmodiques sous forme de paroxysmes.......... 633, 832 et 879

— M. *Flourens* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.......... 669

— M. *Flourens* est nommé Membre de la Commission appelée à juger les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.......... 823

— M. *Flourens* présente, au nom de l'Académie de Madrid, le premier volume des Mémoires de cette Académie, et un résumé de ses travaux pendant l'année 1849-1850.......... 860

— M. *Flourens* met sous les yeux de l'Académie le premier volume des « Œuvres d'Oribase », publiées en grec et en français par MM. *Daremberg* et *Bussemaker*.. 632

— M. *Flourens* présente, au nom de l'auteur, M. *de Humboldt*, et du traducteur, M. *Faye*, la première partie du tome III du *Cosmos*. 896

— M. *Flourens* dépose sur le bureau un exemplaire du discours prononcé par la députation de l'Académie des Sciences à l'inauguration de la statue de *Poisson*, dans la ville de Pithiviers, le 15 juin 1851. 896

— M. *Flourens* fait hommage à l'Académie, au nom de M. *Liouville*, qui n'a pu assister à la séance, d'un exemplaire de « l'Application de l'Analyse à la Géométrie », par *G. Monge*, 5e édition, revue, corrigée et annotée par M. *Liouville*.......... 917

FOCK prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son travail sur les proportions de l'homme.......... 845

FORDOS. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Gélis*), séance du 3 février.......... 148

— Note sur le sulfure d'azote de M. *Grégory*, et sur la variété de soufre insoluble dans le sulfure de carbone (en commun avec M. *Gélis*).......... 380

FOUCAULT (L.). — Démonstration physique du mouvement de rotation de la Terre au moyen du pendule.......... 135

— M. *Foucault* est présenté, par la Section de Physique, comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac*.......... 352

FRANCHOT adresse une Note sur un mécanisme destiné à prolonger indéfiniment, à l'aide d'un mouvement d'horlogerie, les oscillations du pendule de M. *Foucault*.. 505

— Note sur le pendule à mouvement continu. 768

FREMY (E.). — Recherches sur le cobalt.......... 509 et 808

G

GAIETTA. — Note sur un appareil électrique imaginé dans le but d'obtenir un condensateur d'une grande sensibilité.......... 686, 724 et 775

— Note sur l'application des forces électriques à l'industrie des chemins de fer.... 724

— Nouvelles Notes concernant des applications de l'électricité.......... 816

— Note sur un alliage annoncé comme jouissant d'un pouvoir magnétique très-prononcé, et suites aux précédentes communications.......... 832 et 865

GAIETTA. — Notes sur des expériences concernant l'électricité.......... 914

— Note sur le pouvoir magnétique développé par la chaleur dans certains corps...... 953

GALLE est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.......... 600, 653 et 692

GARIEL. — Mémoire ayant pour titre : « Applications médico-chirurgicales du caout-

MM. Pages.
chouc vulcanisé » 467
GARREAU. — De la respiration chez les plantes 298
GASPARIN (DE). — Note sur les terrains du Delta du Rhône 696
— M. *de Gasparin* fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de « l'Annuaire météorologique de la France » 735
— M. *de Gasparin* est nommé Membre de la Commision chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Statistique de l'année 1851 869
GASPARIS (DE) adresse ses remercîments à l'Académie, qui lui a décerné dans la séance du 16 décembre 1850, deux des médailles de la fondation Lalande (prix d'Astronomie pour les années 1849 et 1850) 243
— Lettre concernant une nouvelle planète observée par lui le 24 et le 25 mai, mais qui l'avait été déjà le 19 du même mois par M. *Hind* 864
— M. *de Gasparis* est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant .... 600, 653 et 692
GAUDIN. — A l'occasion d'un Rapport lu récemment à l'Académie, et dans lequel était mentionnée sa théorie du groupement des atomes, M. *Gaudin* demande que l'ensemble de ses travaux sur la cristallographie et sur la formation artificielle des cristaux devienne l'objet d'un Rapport. M. *Gaudin* demande, en outre, à être compris dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Minéralogie et de Géologie 427
— Mémoire sur les causes les plus intimes des formes cristallines, avec son application à la vérification des formules chimiques et des formes minéralogiques douteuses 619
— Mémoire sur les causes les plus intimes des formes cristallines, traitant des silicates alumineux, et rattachant à une même cause l'obliquité des prismes, l'hémiédrie, les macles et le bimorphisme 755
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 17 mars) 385
GAUTIER demande que l'on complète la Commission chargée de l'examen de son Mémoire sur le système duodécimal 845
GÉLIS. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Fordos*), séance du 3 février. 148
— Note sur le sulfure d'azote de M. *Grégory*, et sur la variété de soufre insoluble dans le sulfure de carbone (en commun avec M. *Fordos*) 380

MM. Pages.
GEOFFROY-SAINT-HILAIRE (Is.). — Rapport sur plusieurs Mémoires, Notes et Lettres de M. *de Quatrefages* et de M. *Souleyet*, relatifs à l'organisation des Mollusques gastéropodes dits *Phlébentérés* 33
— Note sur des ossements et des œufs trouvés à Madagascar, dans des alluvions modernes, et provenant d'un oiseau gigantesque 101
— Sur un nouveau genre de monstres doubles parasitaires de la famille des Polygnathiens 149
— Remarques à l'occasion d'une communication de M. *Jules Bourcier*, sur onze espèces nouvelles de Trochilidés 188
— M *Geoffroy-Saint-Hilaire* fait hommage à l'Académie de la préface tirée à part d'un ouvrage étendu qu'il prépare depuis longtemps et qui a pour titre : « Histoire naturelle générale du règne organique, principalement étudiée chez l'homme et les animaux » 107
— M. *Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire* présente à l'Académie deux opuscules qu'il vient de publier, l'un sur les monstruosités en général, l'autre sur la série animale et sur la question de l'espèce 705
GERVAIS (P.). — Nouvelles recherches relatives aux Mammifères d'espèces éteintes, qui sont enfouis auprès d'Apt, avec des Palæothériums identiques à ceux de Paris. (Rapport sur ce Mémoire ; Rapporteur M. *Duvernoy*.) 12
— Recherches sur les Cétacés du genre *Ziphius*, de Cuvier, et plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris*. (Rapport sur ce Mémoire ; Rapporteur M. *Duvernoy*.) ... 358
GILLOT. — Note sur un procédé nouveau ayant pour but l'impression des planches lithographiques et des gravures en taille-douce, au moyen de la presse typographique .... 650 et 1009
GIRARD. — Note sur des expériences constatant l'augmentation de rendement due à l'hydropneumatisation des turbines 637
GIRAULT. — Théorie nouvelle des phénomènes électriques, et application à différents phénomènes non expliqués jusqu'à ce jour 184
GLÉNISSON (A.). — Épreuves daguerriennes sur plaques métalliques, exemptes de miroitage (en commun avec M. *Terreil*) ... 343
— Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Aug. Terreil*), séance du 17 février ... 258
GODRON est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant 691

MM. Pages.

GONDRET (L.-F.). — Sur l'emploi des ventouses dans les fièvres d'accès, et sur les avantages qu'on trouverait à faire usage du même moyen dans bien des cas où l'on recourt d'ordinaire aux émissions sanguines 183

GOSKYNSKI. — Théorie de la solidification d'une dissolution concentrée de sulfate de soude dans l'eau, au contact direct de l'air 717

GOSSELIN. — Note sur diverses sortes d'oblitération des canaux déférents .... 21 et 53

GRAHAM. — Observations des petites planètes, faites au cercle méridien de l'observatoire de Markree 189

— Observations de la planète *Métis*, faites au cercle méridien de l'observatoire de Markree 597

— M. *Graham* est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant .... 600, 653 et 692

GRANGE. — Recherches relatives aux causes du crétinisme et du goître, et aux moyens d'en préserver les populations. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Élie de Beaumont.*) 611

— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 10 février) 192

GRATIOLET. — Note sur les propriétés vénéneuses de l'humeur lactescente que sécrètent les pustules cutanées de la salamandre terrestre et du crapaud commun (en commun avec M. *Cloëz*) 592

GRAY (ASA) est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant .... 476 et 559

GRENIER est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant 691

GREVIN annonce avoir adressé à l'Académie, par l'intermédiaire de M. le Préfet du département de la Drôme, un Mémoire manuscrit sur l'art des accouchements et sur un nouveau céphalotome dont il est l'inventeur 385

GRIMAUD D'ANGERS prie l'Académie de hâter le travail de la Commission chargée d'examiner son travail sur les propriétés fébrifuges des sulfates de brucyne et de strychnine 651

— Note sur l'action thérapeutique des sels de cadmium 758

GROS. — Nouvelles recherches concernant l'origine et les transformations des Infusoires 185

— M. *Gros* prie l'Académie de vouloir bien désigner des Commissaires auxquels il puisse soumettre la démonstration des faits qu'il a annoncés dans plusieurs de ses communications relativement à la génération spontanée et à la transformation de diverses espèces d'Infusoires 880

GUÉRIN-MÉNEVILLE. — Résultats scientifiques et pratiques obtenus de 1847 à 1850, relativement à l'étude des maladies des vers à soie, et des meilleurs moyens de perfectionner leurs races ou de prévenir leur dégénérescence. — Note sur un procédé proposé par M. *Rozetti*, de Gênes, pour empêcher que nos récoltes d'huile d'olive ne soient anéanties tous les deux ou trois ans par le ver rongeur des olives. 549

— Rapports sur ces deux Mémoires; Rapporteur M. *Duméril* 792

GUILLOT (NATALIS). — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Leblanc*), séance du 25 février 308

GUINON. — Observations sur l'acide azoteux et la solution azotosulfurique 255

GUYNEMER adresse une nouvelle rédaction d'un Mémoire qu'il avait précédemment communiqué à l'Académie, et demande que cette nouvelle rédaction soit substituée à la première. Le Mémoire est intitulé : « Nouvelles considérations sur les phénomènes de notre monde solaire » ... 302

GUYON. — Sur la viviparité de deux sauriens, le Gongyle ocellé et le Seps chalcide 188

H

HALDAT (DE). — Mémoire sur quelques illusions d'optique et particulièrement sur la modification des images oculaires. 357

— Recherches nouvelles sur l'adaptation ou accommodation de l'œil aux distances... 397

— Rectification d'une inexactitude commise par le rédacteur d'un journal scientifique, à l'occasion du premier de ces Mémoires. 441

HAMANN (E.-F.). — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 17 mars) 385

HARRIS soumet au jugement de l'Académie une Note sur les moyens de calculer, pour

MM. Pages.

une époque quelconque, la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée en un lieu donné.......................... 592
— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 28 avril)........................... 652
HARTMANN soumet au jugement de l'Académie une sorte de sphère armillaire qu'il croit propre à faciliter l'intelligence des mouvements des corps célestes.......... 380
— M. *Hartmann* prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé cet appareil 651
HATTIER.— Étude sur les eaux de Bourbon-l'Archambault.............................. 20
HÉBERT (E.). — Mémoire sur la géologie du bassin de Paris.................... 849
HENCKE est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... .... 600, 653 et 692
HENNEQUIN lit une partie d'un Mémoire de M. *Alliot*, sur l'ascension des eaux; puis, dans une autre séance, dépose un deuxième Mémoire de l'auteur sur le même sujet.... .... 337 et 469
HERMITE. — Mémoire relatif aux fonctions à double période. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Cauchy*.)........ 442
— Mémoire sur les fonctions algébriques... 458
— M. *Hermite* est présenté par la Section de Géométrie comme l'un des candidats pour la place vacante dans cette Section. 516
HERSCHEL est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi*. 558
HIND est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant. 600 et 653
— M. *Hind* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section d'Astronomie.. 668
— M. *Hind* annonce la découverte qu'il a faite d'une nouvelle planète 789
HOMBRES-FIRMAS (D'). — Note sur les géodes pleines d'eau de Saint-Julien-de-Valgagne.. 59
— Récapitulation des observations géorgico-météorologiques faites à Saint-Hippolyte-de-Caton pendant l'année 1850......... 244
HONSEBROUCK (VAN). — Mémoire ayant pour titre : « Des causes probables qui ont amené le déluge, et de l'origine des habitants qui se sont succédé sur la terre » 184
HOOKER (sir W.-J.) est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant................ 476 et 559
HOUZEAU (J.-C.). — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 17 mars)............ 385
HUMBOLDT (DE). — M. *Flourens* présente la première partie du troisième volume du *Cosmos*, au nom de l'auteur, M. *de Humboldt*, et du traducteur, M. *Faye*.. 896
HUMBERT. — Nouvelles recherches sur la photographie; action accélératrice de l'acétate d'ammoniaque (en commun avec MM. *de Molard* et *Aubrée*). 468

I

INSPECTEUR GÉNÉRAL DE LA NAVIGATION ET DES PORTS (L') adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le tableau des hauteurs de la rivière observées jour par jour dans Paris, au pont de la Tournelle, pendant l'année 1850. 21

J

JACOBI.— Sa mort, arrivée à Berlin le 19 février, est annoncée à l'Académie........ 261
— M. *Arago* donne, d'après sa correspondance particulière, quelques renseignements sur l'affection à laquelle a succombé l'illustre géomètre.............. 313
JACQUELAIN (V.-A.).— Production de la baryte par le carbonate de baryte, sous l'influence de la vapeur d'eau surchauffée. 877
JAMIN est présenté par la Section de Physique comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac* 352
JOBERT, DE LAMBALLE. — Recherches sur les corps étrangers engagés dans les voies aériennes 706
JOHNSON est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour

MM. Pages.

une place vacante de Correspondant..... .... 600, 653 et 692

JOMARD transmet une Lettre de M. *Herran*, chargé d'affaires de Costa-Rica, concernant la graine de cédron qui, d'après l'auteur de la Lettre, est employée avec succès, non-seulement contre la morsure des serpents, mais aussi contre les affections vermineuses. Les graines sont jointes à la Lettre............................ 469

JULLIEN jeune. — Description d'un appareil destiné à prévenir l'asphyxie des individus qui pénètrent dans des lieux dont l'air est impropre à la respiration, dans les foyers d'incendie, etc......................... 879

JUSSIEU (de). — Rapport sur le troisième voyage de M. *Rochet-d'Héricourt* en Abyssinie (Botanique)........................ 227

— Rapport sur la *Rumphia* de M. *Blume*..... 398

— Au nom de la Section de Botanique, M. *de Jussieu* présente une liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Kunth*............ 476

— Au nom de la même Section, M. *de Jussieu* présente une liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Raffeneau de Lile*....... 559

K

KORALEK. — Sur les logarithmes des nombres. (Rapport sur ce travail; Rapporteur M. *Cauchy*.)........................ 610

KUTCZYCKI. — M. *Arago* fait connaître les principales circonstances de l'éclipse totale du 7 août 1850 observée à Honolulu par M. *Kutczycki*...................... 577

KUTCZYCKI. — Effets produits sur les hommes et les animaux par l'éclipse totale du 7 août 1850, observée aux îles Sandwich 636

L

LA BROSSE demande et obtient l'autorisation de retirer des tableaux statistiques qu'il avait adressés pour le concours de 1850............................ 145

LAFOND (de). Voir *Delafond*.

LAHAYE (de). — Recherches sur les espèces de bananiers cultivés dans nos serres... 96

— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 20 janvier)............................ 96

LAIGNEL prie l'Académie de vouloir bien charger une Commission d'apprécier la valeur d'une modification au moyen de laquelle il annonce donner aux locomotives à trois essieux une faculté qu'elles n'auraient pas sans cela... 806, 830 et 880

LALANNE (L.). — Note sur d'anciens appareils de sondage ayant divers points de ressemblance avec celui de M. *Faye*..... 244

LALLEMAND est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon............................ 669

LAMBRON. — Tableaux des sources thermales sulfureuses de la chaîne des Pyrénées.............................. 632

LAMÉ (G.). — Mémoire sur les variations des coordonnées curvilignes............ 566

LAMONT est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..... .... 600, 653 et 692

LANDRY (Pierre). — Considérations sur l'application des lois de l'hygiène à la disposition des villes, et Notice sur le plan d'une ville modèle exposé au salon de 1850.............................. 550

LAPEYRE. — Note sur l'emploi de la vapeur dans la navigation, au moyen d'appareils à réaction.......................... 953

LAPORTE et Durand, boulangers à Toulon, annoncent être parvenus à panifier le gluten qui se perdait dans les fabriques d'amidon, et adressent des spécimens des produits qu'ils ont obtenus 412

LAROCQUE. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *James Odier*), séance du 7 avril......................... 516

LASSAIGNE. — De la présence de l'ammoniaque dans l'air atmosphérique recueilli au milieu d'un jardin................ 940

LASSEL est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..... .... 600, 653, et 695

LAUGIER. — Remarques à l'occasion d'une Note de M. *Faye*..................... 788

— M. *Laugier* est nommé Membre de la Commission chargée de décerner le prix d'Astronomie, fondation de Lalande......... 849

MM. Pages.

LAUNAY (DE). — Parhélie observé à Valence (Drôme) le 9 mai 1851.......... 725

LAURENT prie l'Académie de ne point le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Zoologie et d'Anatomie.............. 116

LAURENT (AUG.). — Note sur l'acide bromobenzoïque......................... 11

— M. *Laurent* est présenté par la Section de Chimie comme l'un des candidats pour la chaire de Chimie vacante au Collége de France, par suite de la démission de M. *Pelouze*......................... 22

LEBLANC. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Natalis Guillot*), séance du 25 février......................... 308

LEBLANC (FÉLIX). — Observations sur le jaugeage des courants d'air dans des canaux de diverses sections............. 807

LECOINTE.—Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques (en commun avec MM. *Aug. Duméril* et *Demarquay*).. 463, 541, 801 et 932

LECONTE.—Sur l'emploi de la lumière électrique; Note additionnelle à une précédente communication sur divers systèmes de signaux dont on peut faire usage à l'armée......................... 131

— Rapport sur son système de télégraphie de jour et de nuit; Rapporteur M. *Seguier*.. 408

LECOQ. — Réclamation adressée, à l'occasion de communications faites à l'Académie par MM. *C. Prevost* et *L. Collomb*, concernant l'époque à laquelle les glaciers ont commencé à jouer un rôle dans les formations géologiques................ 246

LECOUPPEY prie l'Académie de hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire sur l'emploi de l'acétate de plomb dans le traitement des scrofules............... 690

LE GRAY.—Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 25 février)......................... 308

LEPELY adresse une Lettre relative à des recherches de géométrie dont il s'est occupé, et qu'il désirerait soumettre à l'Académie, dans le cas où la question n'aurait pas été, jusqu'à présent, traitée d'une manière complète.................... 377

LEREBOULLET. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 7 avril).............. 516

LESBROS. — D'après l'invitation de la Commission qui avait fait le Rapport sur son Mémoire concernant les lois de l'écoulement de l'eau à travers des orifices rectangulaires verticaux à grandes dimensions, M. *Lesbros* adresse un complément de ce travail. L'Académie décide que ce supplément paraîtra dans le *Recueil des Savants étrangers*, à la suite du Mémoire dont elle a déjà ordonné l'impression........ 946

LE VERRIER. — Remarques à l'occasion d'une communication de M. *Petit*, sur les bolides......................... 561

— M. *Le Verrier* communique, au nom de M. *Graham*, des observations des petites planètes faites au cercle méridien de Markree......................... 185

— M. *Le Verrier* communique une Lettre de M. *O. Struve*, et une Lettre de M. *W. Bond*, concernant des observations de la comète de M. *Faye*............ 303 et 304

— M. *Le Verrier* communique des observations de la planète Métis faites au cercle méridien de l'observatoire de Markree, par M. *Graham*......................... 597

LEVY écrit par erreur pour *Lewy*.

LEWY. — Sur la prétendue apparition du choléra à Bogota..................... 190

— Recherches sur le cédron............... 510

LEYMERIE. — Note sur une mâchoire d'*Anthracotherium magnum*, découverte à Moissac......................... 942

LIEBIG. — Nouveau procédé pour la détermination de l'oxygène contenu dans l'air atmosphérique......................... 54

— M. *Liebig* est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi*. 558

LINDLEY (J.) est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.. .... 476 et 559

LINDO.—Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 2 juin)......................... 846

LIOUVILLE.—Remarques à l'occasion d'une communication de M. *Binet* sur le mouvement du pendule simple, en ayant égard à l'influence de la rotation diurne de la terre......................... 159

— Réclamation de priorité relativement à quelques parties des travaux mentionnés dans un Rapport fait par M. *Cauchy*..... 450

— Mémoire sur la théorie générale des surfaces......................... 533

— M. *Flourens*, au nom de M. *Liouville*, absent, fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de « l'Application de l'Analyse à la Géométrie », par *G. Monge*, 5e édition, revue, corrigée et annotée par M. *Liouville*......................... 917

— M. *Liouville* est nommé Membre du jury chargé de l'examen des pièces de concours

MM. Pages.

produites par les élèves de l'École des Ponts et Chaussées.................... 587

— M. *Liouville* est nommé Membre de la Commission chargée de décerner le prix d'Astronomie, fondation de Lalande.... 849

LITTROW (CH.). — Dernières observations de la planète Egérie.................. 190

LOEWEL (H.). — Observations sur la sursaturation des dissolutions salines........ 907

LOISEAU. — Nouvelle Note sur la greffe en rameaux à œil dormant................ 630

LOZE. — Emploi du suc pancréatique pour faciliter l'absorption de l'huile de foie de morue.............................. 475

LUNA (R.). — Analyse du souchet comestible. 590

M

MAC-LEAR est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... .... 600, 653 et 692

MAGENDIE donne des nouvelles de la santé de M. *de Mirbel*...................... 817

— M. *Magendie* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon. ....,..... 669

— M. *Magendie* est nommé Membre de la Commission appelée à juger les pièces admises au Concours pour le prix de Physiologie expérimentale.............. 823

MAHISTRE. — Mémoire sur le calcul des éléments d'un escalier dans une cage rectangulaire........................... 53

— Mémoire sur le calcul des éléments des escaliers dans les cages polygonales et curvilignes...................... 467

— M. *Mahistre* demande et obtient l'autorisation de reprendre ces deux Mémoires qu'il se propose de soumettre sous une forme nouvelle à la Commission qui a été chargée d'en rendre compte......... 651

MAIRE DE LA VILLE DE PITHIVIERS (LE) annonce que l'inauguration de la statue de *Poisson* aura lieu prochainement dans cette ville où est né l'illustre géomètre, et exprime, au nom de ses concitoyens, le désir de voir l'Académie des Sciences représentée par une députation dans cette solennité.................. 725

— M. *le Maire de la ville de Pithiviers* annonce que l'inauguration de la statue de *Poisson* aura lieu le 15 de ce mois.............. 832

— M. *le Maire de la ville de Pithiviers* demande que l'Académie veuille bien lui faire connaître le nombre des Membres qui seraient dans l'intention d'assister à l'inauguration de la statue de *Poisson*, outre ceux qu'elle a elle-même désignés, afin que l'on puisse prendre d'avance les dispositions nécessaires pour leur réception.............................. 860

MAIRE DE FONTAINEBLEAU (LE) annonce que l'on vient de découvrir dans la forêt de même nom une grotte toute tapissée de cristaux rhomboédriques de carbonate de chaux quartzifère......... 816

MANDL. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 21 avril). 599

MARSHAL HALL. — Recherches expérimentales sur le système nerveux. 633

— Note sur la théorie de l'épilepsie et de la convulsion générale.................. 832

— Tableau synoptique présentant la théorie des affections nerveuses qui se montrent sous forme de paroxysmes, et, plus spécialement, de l'épilepsie............. 879

MARTIN (FERD.) adresse des remercîments à l'Académie qui, dans la séance publique du 16 décembre, a récompensé par un encouragement ses nouveaux efforts pour perfectionner les membres artificiels et en réduire le prix..................... 21

MARTIN-SAINT-ANGE est présenté par la Section d'Anatomie et de Zoologie comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *de Blainville*... 148

MASSON (A.). — Études de photométrie électrique sur la lumière produite par les courants voltaïques dans l'air et dans les liquides............................ 127

— M. *Masson* est présenté par la Section de Physique comme candidat à la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac*............................. 352

MASSON. — Note sur un procédé de conservation pour les substances alimentaires végétales............................ 372

— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Morin* 735

— M. *Masson* prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour le prix concernant les Arts insalubres, ses communications concernant la conservation des

MM. Pages.

substances végétales alimentaires....... 806

MATHIAS, en adressant, au nom de l'éditeur, un journal anglais intitulé *The Architect*, transmet la demande d'un échange entre le *Compte rendu hebdomadaire des séances de l'Académie* et la publication ci-dessus mentionnée....... 96

MATHIEU présente, au nom de la Section d'Astronomie, une liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Dunlop*............ 600

— M. *Mathieu* présente, au nom de la même Section, une liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Schumacher*....... 653

— M. *Mathieu* présente, au nom de la même Section, la liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Svanberg*.............. 692

— M. *Mathieu* est nommé Membre de la Commission chargée de la révision des comptes pour l'année 1850............. 755

— De la Commission chargée de décerner le prix d'Astronomie, fondation de Lalande. 849

— Et de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Statistique de l'année 1851.......... 869

MATHIEU (CHARLES). — Éléments de l'orbite elliptique de la planète Irène découverte, le 19 mai dernier, par M. *Hind*......... 917

MATTEUCCI (CH.). — Sur la cause de la contraction induite.................... 131

— Sur le développement de l'électricité dans les combinaisons chimiques, et sur la théorie des piles formées avec un seul métal et deux liquides différents........ 145

— Recherches expérimentales sur la propagation du courant électrique.......... 511

MAUVAIS. — Rapport sur le troisième voyage de M. *Rochet d'Héricourt* en Abyssinie : Géographie et Météorologie............ 215

— Remarques à l'occasion d'une Note de M. *Faye* sur les éclipses............... 788

— M. *Mauvais* annonce qu'une nouvelle planète, découverte par M. *Hind* et dont on a connu l'existence à Paris, par une Lettre de cet astronome à M. *Mathieu*, a été observée déjà deux fois à l'Observatoire : positions de l'astre aux 22 et 24 mai..... 789

MAYER, en envoyant d'Heilbronn un ouvrage écrit en allemand sur la loi de la transformation du calorique en force vive, y joint une Note manuscrite sur l'ensemble de ses travaux..... 652

— M. *Mayer* fait remarquer que son nouveau travail, dont le sujet n'est pas suffisamment indiqué dans le titre, est principalement relatif à l'influence de la marée sur la rotation de la Terre............. 913

MM. Pages.

MAZADE. — Mémoire sur les sources minérales de Nérac...................... 685

MELLONI est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi*.... 558

MÈNE (CH.). — Expériences sur l'influence du gaz azote dans la végétation.......... 180

— Présence de l'ammoniaque dans des grêlons recueillis près de Paris, le 5 mai 1851. 770

— Dépôt de deux paquets cachetés (séances du 3 février et du 27 mars)...... 148 et 385

— Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Pernot*), séance du 10 février... 192

MERLATEAU prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle avait été renvoyée une Note concernant une modification qu'il proposait pour les chemins de fer.. 258

MEYRAC (VICTOR). — Observations sur les eaux pluviales et les eaux de la neige.... 913

MINARD prie l'Académie de vouloir bien le porter sur la liste des candidats pour une place vacante d'Académicien libre....... 881

MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE (LE) envoie, pour la bibliothèque de l'Institut, plusieurs exemplaires du Rapport adressé à l'un de ses prédécesseurs par M. *Payen*, sur les résultats d'une mission en Angleterre........ ... 243

— M. le *Ministre de l'Agriculture et du Commerce* adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du LXXIIe volume des Brevets d'invention expirés.... 426

— M. le *Ministre de l'Agriculture et du Commerce* adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le troisième volume des Brevets d'invention pris sous le régime de la loi du 15 juillet 1844................. 592

— M. le *Ministre de l'Agriculture et du Commerce* adresse à l'Académie des cartes d'admission pour le concours national d'animaux reproducteurs, d'instruments et de produits agricoles, qui doit avoir lieu à Versailles du 5 au 13 mai........ 686

— M. le *Ministre de l'Agriculture et du Commerce* accuse réception d'un exemplaire du Rapport fait à l'Académie dans la séance du 28 avril 1851, sur les recherches de M. *Grange*, relatives aux causes du crétinisme et du goître, et aux moyens d'en préserver les populations............... 860

— M. *le Ministre de l'Agriculture et du Commerce* adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du « Catalogue des Brevets d'invention pris en 1850 »....... 947

MM. Pages.

MINISTRE DE LA GUERRE (LE) adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, les cinq premiers volumes d'un Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires, publié sous la direction du Conseil de santé des armées.. 131

— M. le *Ministre de la Guerre* adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire d'un Rapport fait au Président de la République sur le gouvernement et l'administration des tribus arabes de l'Algérie. 185

— M. le *Ministre de la Guerre* adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du tome VI de la deuxième série du « Recueil des Mémoires de Médecine, Chirurgie et Pharmacie militaires ».......... 303

— M. le *Ministre de la Guerre* invite l'Académie à lui faire connaître, le plus promptement possible, le jugement qui aura été porté sur des communications de M. *Leconte*, concernant un nouveau système de télégraphie de jour et de nuit à l'usage de l'armée.. 376

— M. le *Ministre de la Guerre* transmet plusieurs Mémoires de M. *Ribourt* concernant la météorologie, le magnétisme terrestre, la géodésie, la topographie et la statistique de quelques-unes des îles de l'Océanie........................... 902

MINISTRE DE LA MARINE (LE) transmet un Rapport que lui a adressé M. *Bonnet*, capitaine du navire *le Lion*, sur un phénomène météorologique qu'il a observé les 10, 11 et 12 juillet à l'embouchure de la Plata, où, le corps de son navire étant dans un calme complet, les mâts, à leur sommet, se trouvaient exposés à une très-forte brise............ 143

— M. le *Ministre de la Marine* accuse réception du Rapport fait à l'Académie sur les procédés de M. *Masson* pour la conservation des matières alimentaires végétales, et annonce que des expériences récemment exécutées à Brest et à Lorient ont donné également des résultats satisfaisants 881

MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE (LE) transmet l'ampliation d'un décret du Président de la République, qui approuve la nomination de M. *Coste* à la place devenue vacante, dans la Section d'Anatomie et de Zoologie, par le décès de M. *de Blainville*.................... 197

— M. le *Ministre de l'Instruction publique* transmet l'ampliation du décret du Président de la République, qui approuve la nomination de M. *Cagniard-Latour* à la place vacante, dans la Section de Physique, par suite du décès de M. *Gay-Lussac*. 437

— M. le *Ministre de l'Instruction publique* transmet l'ampliation du décret du Président de la République qui approuve la nomination de M. *Chasles* à la place vacante dans la Section de Géométrie.......... 605

— M. le *Ministre de l'Instruction publique* transmet l'ampliation du décret du Président de la République qui approuve l'élection de M. *Tiedemann*, à la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi* 693

— M. le *Ministre de l'Instruction publique* transmet, au nom de M. le *Ministre des Affaires étrangères*, un projet de traité entre la France et le Portugal pour la garantie réciproque de la propriété littéraire et artistique..................... 860

MINISTRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES (LE) transmet une Lettre de M. le marquis de *Costa de Beauregard*, président de la Société d'histoire naturelle de Chambéry, qui demande pour cette Société la collection des *Mémoires de l'Académie*......... 881

MITSCHERLICH est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi*.. 558

MOLARD (DE). — Nouvelles recherches sur la photographie ; action accélératrice de l'acétate d'ammoniaque (en commun avec MM. *Humbert* et *Aubrée*).......... 468

MOQUIN-TANDON est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant............................. 691

— M. *Moquin-Tandon* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section de Botanique......... 706

— M. *Moquin-Tandon* adresse ses remercîments à l'Académie......................... 806

MORIDE (E.). — Recherches sur la composition de la source ferrugineuse de Kirouars (Seine-Inférieure) (en commun avec M. *Ad. Bobierre*)........ 376

— M. *Moride* adresse un tableau contenant les résultats des recherches sur la composition chimique des graines oléagineuses. 879

MORIN. — Note sur la machine locomotive de *Cugnot*, déposée au Conservatoire des Arts et Métiers........................ 524

— Rapport sur les procédés de conservation des substances alimentaires végétales de M. *Masson*........................... 735

— M. *Morin* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Mécanique............................ 849

MM. Pages.

MOUREAUX. — Démonstration d'un nouveau théorème de géométrie élémentaire...... 775

MULLER (l'Abbé). — Journal et résumé des observations météorologiques faites en 1850, à Gœrsdorff (Bas-Rhin).......... 840

N

NATALE (de) prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'un ouvrage écrit en italien qu'il lui a adressé récemment et qui est relatif à la géologie des environs de Messine.................... 557

NATIVELLE. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Arrault*), séance du 2 juin...... 846

NEPVEU. — Lettre concernant la quadrature du cercle............................ 652

NEVEU-DEROTRIE. — Statistique agricole du département de la Loire-Inférieure... 431

— M. *Neveu-Derotrie* adresse, comme pièce à l'appui du travail qu'il a présenté au concours pour le prix de Statistique, un compte rendu des séances de la Commission départementale d'Agriculture de la Loire-Inférieure...................... 516

— Lettre concernant le même travail....... 845

NICAUD-MIOT annonce avoir trouvé un moyen de détruire les insectes nuisibles aux grains, et offre de le communiquer soit à l'Académie des Sciences, soit à la Société centrale d'Agriculture... 516

NICKLÈS (J.). — Application de l'électro-magnétisme dans la locomotion et dans les transmissions de mouvement (en commun avec MM. *Amberger* et *Cassal*)..... 682

— Observations sur les corps dimorphes.. . 853

NIEPCE, auteur d'un ouvrage sur le goître et le crétinisme, présenté pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie, adresse, conformément à une décision prise par l'Académie relativement à ces concours, une analyse raisonnée de son ouvrage.......................... 652

NIEPCE DE SAINT-VICTOR. — Mémoire sur une relation existant entre la couleur de certaines flammes colorées et les images héliographiques colorées par la lumière. 834

— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 24 mars).......................... 431

NORY-DUPAR. — Notes concernant la découverte d'une carrière de marbre dans le département de l'Orne. (Rapport sur ces Notes; Rapporteur M. *Élie de Beaumont*.) 896

O

ODIER (James). — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Larocque*), séance du 7 avril............................... 516

OERSTED. — Sa mort, arrivée le 9 mars, est annoncée à l'Académie dans la séance du 17 mars.............................. 353

OPPERT prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui avait été chargée de se prononcer sur une Note, présentée par lui, concernant une chaîne métrique d'arpentage de son invention.. 185

ORBIGNY (Alcide d') est présenté par la Section d'Anatomie et de Zoologie comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *de Blainville*... 148

ORMANCEY. — Recherches sur les eaux minérales de la France................ . 945

P

PACOT. — Note sur la navigation aérienne.. 558

PARAVEY (de). — Sur deux comètes de l'année 1665, année pour laquelle les cométographes n'en indiquent qu'une seule; sur la signification d'un caractère chinois.......................... 947

PARÈS. — Note sur l'éclipse de Soleil du 8 juillet 1842........................ 782

PASCAL. — Note sur le siége de l'épilepsie. 631

PAYEN. — Rapport sur un Mémoire de M. *Peligot*, relatif aux procédés saccharimétriques 454

MM. Pages.

PAYEN. — Réplique à des remarques faites par M. *Balard* à l'occasion de son Rapport sur le Mémoire de M. *Peligot* relatif aux procédés saccharimétriques........ 456
— Remarques sur diverses réclamations de M. *Clerget* à l'occasion du même Rapport. .... 503, 547, 591 et 623
— M. *Payen*, en qualité de secrétaire perpétuel de la Société nationale et centrale d'Agriculture, présente un exemplaire du Recueil des discours prononcés dans la séance publique de rentrée, tenue le mercredi 13 novembre 1850................ 11
— M. *Payen* est nommé Membre de la Commission appelée à juger le concours pour le prix concernant les Arts insalubres... 798
PAYER. — Mémoire sur l'organogénie de la fleur des Polygalinées (Polygalées et Trémandrées)........................... 832
— Sur l'organogénie de la famille des Polygalinées et des Plantaginées.............. 871
— Sur l'organogénie des familles des Nitrariées, des Morées et des Anacardiées.... 936
PAYERNE. — Nouvelles observations faites à bord du bateau sous-marin : nécessité des procédés de purification de l'air, dans les cas où l'eau dans laquelle plonge l'appareil est en repos.................... 906
PELIGOT (Eug.). — Sur les combinaisons du sucre avec la chaux..................... 333
— Sur la composition des sucres bruts...... 421
— Mémoire relatif aux procédés saccharimétriques. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Payen*.).................... 454
— Réponse à une réclamation de priorité adressée par M. *Rousseau*, à l'occasion d'un Mémoire de M. *Peligot*, sur les combinaisons du sucre avec la chaux....... 462
PELLARIN. — Supplément à ses précédentes Notes sur le mal de mer............... 130
— Note complémentaire et rectificative à de précédentes communications sur l'épidémie de choléra à Givet, en 1849........ 805
PELOUZE, à l'occasion d'une communication de M. *Casaseca*, sur un nouveau procédé pour réduire l'argent à l'état métallique, au moyen du sucre, fait remarquer que ce procédé est déjà en usage à la Monnaie, où il a été introduit par M. *Levol*, qui a publié une Note à ce sujet............. 688
— M. *Pelouze* présente une réclamation de M. *Clerget* concernant les méthodes saccharimétriques de M. *Dubrunfaut*...... 305
PERNOT. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Mène*), séance du 10 février................................ 192
PERSON. — Deuxième Note sur la force qui soutient les liquides au-dessus des surfaces échauffées....................... 462
PETERS est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.. .... 600, 653 et 692
PETERSEN, adjoint à l'observatoire astronomique d'Altona, annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne d'un de ses Correspondants pour la Section d'Astronomie, M. le professeur *Schumacher*, décédé le 28 décembre 1850................................. 21
PETIT. — Recherches analytiques pour la trajectoire et la parallaxe des bolides....... 488
— Réponse aux remarques faites par M. *Le Verrier*, à l'occasion de cette communication.................................. 663
— Réponse à des remarques présentées par M. *Faye*............................. 790
— Chute de pluie observée à Toulouse, par un temps serein........................... 506
PHILLIPS. — Expériences sur des lames d'acier posées sur deux appuis, et soumises à des pressions transversales..... 539
PHILLIPS. — Mémoire sur un nouveau procédé pour éteindre les incendies........ 628
PICOU. — Considérations sur la pesanteur. 64
PIERRE (Isidore) prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour une place vacante de Correspondant de la Section de Physique .. 131
— Nouveaux essais relatifs à l'influence des sulfates sur le rendement des prairies artificielles à base de légumineuses.... ... 337
PIOBERT est nommé vice-président de l'Académie, pour l'année 1851............ 1
— M. *Piobert* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Mécanique................................ 849
PIOT (Ed.) adresse la première livraison d'un Atlas de dessins photographiques représentant les monuments de l'Italie.... 878
PLANTAMOUR est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.................. 600, 653 et 692
PLAUT. — Dépôt de deux paquets cachetés (séance du 30 juin)................... 953
POISAT. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec MM. *d'Arcet* et *Bouillon*), séance du 3 mars.......... 343
POINSOT. — Remarques sur l'ingénieuse expérience imaginée par M. *Léon Foucault*, pour rendre sensible le mouvement de rotation de la Terre.................. 206
POITEVIN (A.). — Nouveaux développements concernant la photographie sur gé-

MM. Pages.

latine 927

PONCELET est nommé Membre de la Commission centrale administrative pour l'année 1851 2

— M. *Poncelet* est nommé Membre du jury chargé de l'examen des pièces de concours produites par les élèves de l'École des Ponts et Chaussées 587

— M. *Poncelet* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Mécanique 849

PONS. — Mémoire concernant des rapports qui existeraient, suivant l'auteur, entre les différents organes du corps humain et les différents corps célestes appartenant à notre système solaire 592

PORRO (J.). — Micromètre à fils visibles par réflexion dans un horizon liquide ou dans un miroir, à l'usage de l'Astronomie, et rectificateur catoptrique pour les instruments à niveler et pour la détermination directe des erreurs des cercles astronomiques verticaux 677

POUILLET. — Remarques à l'occasion d'une Note de M. *Morin* sur la machine locomotive de *Cugnot* 532

— M. *Pouillet* met sous les yeux de l'Académie un nouveau plomb de sonde inventé par M. *Lecoëntre*, et fait connaître la disposition et le jeu de cet appareil 551

— M. *Pouillet* rend compte à l'Académie de la solennité qui a eu lieu à Pithiviers pour l'inauguration de la statue de *Poisson* 869

PRANGÉ adresse une Notice imprimée ayant pour titre : « De la castration des femelles mammifères en général, et de la stérilisation de la vache en particulier » 94

PRAVAZ, en présentant au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, l'ouvrage qu'il vient de publier sur l'emploi médical de l'air comprimé, donne, dans la Lettre d'envoi, l'indication des points de son travail sur lesquels il désire appeler plus particulièrement l'attention de la Commission 426

PRÉSIDENT (LE) présente un exemplaire du XIe volume des *Mémoires des Savants étrangers*, et annonce que ce volume est en distribution au secrétariat 165

— M. le *Président* annonce que le XXXIe volume des *Comptes rendus* est en distribution au secrétariat 917

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, SCIENCES ET ARTS DE VALENCIENNES (LE). — Lettre concernant une statue qui va être élevée à *Froissard* dans sa ville natale 912

PREVOST (CONSTANT). — Remarques en réponse à une réclamation faite par M. *Lecoq* concernant l'époque à laquelle les glaciers ont commencé à jouer un rôle dans les formations géologiques .... 247 et 314

— Théorie des glaciers (Remarques sur une Lettre de M. *Lecoq*) 507

— M. *Constant Prevost* donne, d'après une Lettre de M. *Lartet*, quelques renseignements sur les nouvelles découvertes d'ossements fossiles faites dans la colline de Sansan 842

— M. *Constant Prevost* présente un exemplaire du tirage à part des communications qu'il a faites à l'Académie sur certaines questions géologiques, dans les séances du 9 septembre 1850, du 17 février et du 3 mars 1851 442

— M. *Constant Prevost* fait hommage à l'Académie d'un tableau lithographié qui résume, au moyen de quelques traits, les principes suivis par lui dans son enseignement de la géologie 895

PRON DE LA MAISONFORT (DE). — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 4 avril) 558

PROVOSTAYE (DE LA). — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Desains*), séance du 13 janvier 64

— Mémoire sur la polarimétrie de la chaleur (en commun avec M. *Desains*) 86

— M. *de la Provostaye* est présenté par la Section de Physique comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac* 352

PUCHERAN. — Esquisse sur la mammalogie du continent africain 718

PUISEUX. — Mémoire sur les fonctions algébriques 93

— Rapport sur ce Mémoire ; Rapporteur M. *Cauchy* 276

— Nouvelles recherches sur les fonctions algébriques 413

— Rapport sur ce Mémoire ; Rapporteur M. *Cauchy* 493

— Solutions de quelques questions relatives au mouvement d'un corps solide pesant posé sur un plan horizontal 621

— M. *Puiseux* est présenté par la Section de Géométrie comme l'un des candidats pour une place vacante dans cette Section 516

Q

MM. Pages.

QUATREFAGES (de). — Divers Mémoires relatifs à l'organisation des Mollusques gastéropodes dits *Phlébentérés*. (Rapport sur ces travaux; Rapporteur M. *Geoffroy-Saint-Hilaire*.)........ 33

— M. *de Quatrefages* est présenté par la Section d'Anatomie et de Zoologie, comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *de Blainville*... 148

— M. *de Quatrefages* demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur le système nerveux des Annélides, Mémoire sur lequel il n'a pas été fait de Rapport, et qu'il est dans l'intention de publier........ 686

QUILLET (Arm.). — Sur les fusées de guerre. Recherche de la loi de variation de la force impulsive........ 339

R

RAMBOT. — Mémoire sur les eaux de Sextius, de Barret et de Greoulx........ 426

RAULIN (V.). — Remarques sur le dimorphisme........ 814

RAYER, vice-président pendant l'année 1850, passe aux fonctions de Président........ 1

— M. *Rayer* est nommé Membre de la Commission appelée à juger les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale........ 823

— Et de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix de Statistique de l'année 1851........ 869

RAYNOT présente l'extrait d'un ouvrage sur la géométrie et la trigonométrie, considérées dans leurs applications aux opérations du cadastre........ 776

REGNAULT est nommé Membre de la Commission appelée à juger le concours pour le prix concernant les Arts insalubres.. 798

RENAUD, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, sollicite un prochain tour de lecture pour un travail sur la maladie épidémique des oiseaux domestiques.... 690

RENOU (E.). — Halos et parhélies observés à Vendôme les 5 et 6 juin 1851........ 861

REYNOSO (Alvaro). — Note sur la préparation des acides métalliques........ 644

RIVIÈRE prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Géologie........ 556

RIVIÈRE propose d'essayer si l'inoculation de la matière contenue dans les pustules des individus atteints de la fièvre quinique, n'aurait pas pour effet non-seulement de préserver le sujet inoculé de l'atteinte de cette maladie, mais encore de toute espèce de fièvres........ 911

ROBERT (H.). — Description d'un appareil destiné à faciliter l'enseignement de la cosmographie........ 685

ROBIN (E.). — Relation entre le pouvoir toxique et le pouvoir antiputride de la nicotine........ 177

— Note sur un nouvel agent anesthésique, l'éther bromhydrique........ 649

— Avantages que présente l'huile de houille rectifiée, pour la conservation des matières animales et végétales : application de ce liquide préalablement aromatisé....... 650

— Pouvoir antiputride et mode d'action physiologique de l'acide picrique, de la nicotine, de l'opium, de la quinine, des composés de strychnine, etc........ 773

— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 6 janvier)........ 22

ROBINSON est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant........ 600, 653 et 692

ROCHET D'HÉRICOURT. — Troisième voyage en Abyssinie. (Rapports sur ce voyage; Rapporteurs MM. *Mauvais, Dufrénoy, de Jussieu* et *Duvernoy*.)........ 215, 217, 220, 227 et 230

ROGER. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 9 juin)........ 865

ROGOJSKI. — Recherches sur les sulfites de cuivre........ 943

ROUCHER. — De la présence des poisons minéraux dans le système nerveux, à la suite des empoisonnements aigus........ 627

ROUSSEAU. — Réclamation de priorité pour la découverte relative aux combinaisons du sucre et de la chaux, et l'application de ce fait à un procédé industriel pour extraire des mélasses le sucre restant.... 421

MM. Pages.

ROUX fait hommage d'un opuscule intitulé : « Faits et remarques pour servir à l'histoire de l'anévrysme artérioso-veineux ». 11
— M. *Roux* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie (fondation Montyon)........................... 669

ROZET. — Observations météorologiques faites pendant l'été de 1850, sur les montagnes de Vaucluse.................... 368
— Mémoire géologique sur la partie inférieure du bassin du Rhône............. 495
— Résultats d'observations faites pendant une période de mauvais temps, à partir du 25 avril............................. 810

S

SAHUQUÉ et DAURIAC adressent des remercîments à l'Académie qui, dans sa séance du 16 décembre 1850, les a honorés d'une récompense de 500 francs pour un Mémoire qu'ils avaient adressé au concours de Sciences physiques.................. 431
SAINTE-CLAIRE DEVILLE (H.). — Mémoire sur les combinaisons des carbonates métalliques avec les carbonates de potasse, de soude et d'ammoniaque....... 875
SAINTE-PREUVE dépose, pour prendre date, une Note concernant l'influence de l'inertie des aiguilles magnétiques sur la variation diurne de la déclinaison et de l'inclinaison.......................... 599
SANDERET, professeur d'hygiène et de médecine légale à l'École de Médecine de Besançon, communique les résultats de l'essai qu'il a fait, avec l'assistance de deux autres médecins, du remède que M. *Rochet d'Héricourt* a vu employer avec succès, en Abyssinie, contre la rage; le malade traité par ce moyen a succombé. 145
SANDRAS demande que son Traité pratique des maladies nerveuses soit admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.................................. 476
SAUTEYRON annonce avoir expérimenté sur lui-même une des préparations de cadmium, signalées dans un Mémoire de M. *Grimaud*............................. 806
SCHIMPER est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... 691
SCHUMACHER. — Sa mort, arrivée le 28 décembre 1850, est annoncée à l'Académie, dans la séance du 6 janvier 1851........ 21
SEAT prie l'Académie de vouloir bien désigner des Commissaires qu'il rendra témoins des effets produits par un remède qu'il ne fait pas connaître............... 728
SECRÉTAIRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET ARTS DE BOSTON, ÉTATS-UNIS (LE) exprime, au nom de cette Société, le désir de pouvoir compléter la collection des *Mémoires de l'Académie des Sciences,* dont elle a reçu seulement les volumes XIII, XVII et XVIII.................................. 845
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE DES BEAUX-ARTS (LE) prie l'Académie de vouloir bien adjoindre deux de ses Membres à une Commission qu'elle a chargée de lui faire un Rapport sur un appareil, inventé par M. *Jean de Bay,* pour le transport des objets d'art....... 144
— M. *le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux-Arts* annonce que cette Académie a désigné, pour s'adjoindre à la Commission chargée d'examiner un travail de M. *P. Landry,* sur l'application des préceptes de l'hygiène à la disposition des villes, MM. *Lebas* et *Blouet,* Membres de la Section d'Architecture............ 632
SECRÉTAIRE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE LONDRES (LE) remercie l'Académie pour l'envoi de plusieurs volumes des *Mémoires de l'Académie* et du *Recueil des Savants étrangers,* et pour une nouvelle série des *Comptes rendus*....... 947
SECRÉTAIRES DE LA SOCIÉTÉ LITTÉRAIRE ET SCIENTIFIQUE DE MANCHESTER (LES) remercient l'Académie d'avoir bien voulu comprendre cette Société dans le nombre des corps savants auxquels elle adresse ses publications.... 651
SÉDILLOT (C.). — Note sur les effets de l'eau hémostatique de M. *Pagliari*....... 921
SEGOND. — Mémoire ayant pour titre : « Déductions expérimentales tirées de la théorie du canal alimentaire »............... 94
— Note sur les fonctions du larynx supérieur chez les Oiseaux 253
SEGUIER. — Rapport au nom d'une Commission chargée d'examiner le système de télégraphie de jour et de nuit, présenté par M. *Lecomte*......................... 408
SELMI. — Réclamation de priorité à l'occasion d'une Note de M. *Goskynski,* sur la solidification d'une dissolution concen-

MM. Pages.

trée de sulfate de soude au contact de l'air ... 909

SENARMONT (H. de). — Note sur l'antimoine oxydé octaédrique de Mimine (province de Constantine) ... 174

— Expériences sur la formation des minéraux par voie humide, dans les gîtes métallifères concrétionnés ... 409

— Note sur la formation artificielle, par voie humide, du corindon et du diaspore ... 762

SERINGE est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant ... 691

SERRES. — Résumé de ses leçons sur l'embryogénie anthropologique ... 107

— M. *Serres* est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie (fondation Montyon) ... 669

— Et de la Commission chargée de juger les pièces admises au concours pour le prix de Physiologie expérimentale ... 823

SERRES, d'Alais, demande que ses diverses communications sur les phosphènes soient admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie ... 476

— Addition à ses précédentes communications sur les phosphènes, considérés au point de vue physiologique et au point de vue médical ... 685

SERRET est présenté par la Section de Géométrie comme l'un des candidats pour la place vacante dans cette Section ... 516

SIRE. — Observations concernant l'eau à l'état de gouttelettes, et principalement dans le cas où la petite sphère liquide repose sur la surface d'un liquide de même nature ... 375

SISLACH. — Sur certaines affections des organes génitaux ... 302

SMITH, Membre de la Société philosophique de Liverpool, annonce que l'on a répété dans cette ville l'expérience de M. *Foucault*, et exprime le désir d'obtenir quelques détails sur le dispositif de l'expérience telle qu'elle s'est faite au Panthéon ... 815

SOLIER est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant ... 691

SOREL prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée de faire un Rapport sur l'installation de sa fabrique d'oxyde de zinc, considérée au point de vue hygiénique, et annonce que dans cette fabrication il est parvenu à profiter de la chaleur résultant de la combustion du zinc, de manière à se passer de tout autre combustible ... 557

SOULEYET. — Mémoires, Notes et Lettres relatives à l'organisation des Mollusques gastéropodes dits *Phlébentérés*. (Rapport sur ces diverses communications; Rapporteur, M. *Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire*.) ... 33

SPITZER. — Considérations sur le mécanisme de l'accouchement, et sur l'action du seigle ergoté ... 18

STHAL adresse des remercîments à l'Académie qui, dans sa séance du 16 décembre 1850, lui a accordé un encouragement pour un travail sur « la Physiognomonie et l'Anatomie pathologique de l'idiotie endémique » ... 775

STRUVE est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi* ... 558

STRUVE (Otto). — Observations de la comète de *Faye*, faites à l'observatoire de Poulkova ... 303

— Résultats d'un nivellement barométrique exécuté, dans le nord de l'empire persan, en 1838 et 1839, par le lieutenant-colonel *Lemm* ... 689

— M. *Otto Struve* est présenté par la Section d'Astronomie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant ... 600, 653 et 692

T

TALBOT (H.-F.). — Note sur les images photographiques instantanées ... 911

TARDY prie l'Académie de vouloir bien lui fixer un jour pour entendre une communication qu'il se propose de lui faire, mais dont il ne désigne point le sujet ... 431

— M. *Tardy* envoie un Mémoire dans lequel il traite des questions qui ne sont point du nombre de celles dont s'occupe l'Académie ... 516

TARDY. — Examen du système de Ptolémée, etc ... 776

TCHIATCHEF (Pierre de). — Note sur la météorologie de Constantinople ... 764

— Note sur la météorologie de Trébisonde et de Kaïsaria ... 799

TERQUEM, à l'occasion de la communication de M. *L. Foucault*, rappelle aux géomètres qu'il existe un Mémoire, de *Dubuat* fils, sur le mouvement du pen-

MM. Pages.

dule, en tant qu'il est modifié par le mouvement de translation et de rotation de la Terre.......................... 244

TERREIL (Aug.). — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *A. Glénisson*), séance du 17 février 258

— Épreuves daguerriennes sur plaques métalliques, exemptes de miroitage (en commun avec M. *Glénisson*)................ 343

TESSAN (de). — Note sur une des manières dont on pourrait varier l'expérience par laquelle M. *Foucault* rend sensible aux yeux le mouvement de rotation de la Terre. 504

TEYNARD, sur le point d'entreprendre un voyage en Orient, dans lequel il visitera d'abord une partie de l'Égypte, de la Palestine et de la Syrie, se met à la disposition de l'Académie pour recueillir, relativement à ces pays, les renseignements qu'elle voudrait bien lui indiquer, principalement ceux qui sont du ressort de la physique générale ou de la topographie.............................. 96

THÉNARD présente, au nom de la Section de Chimie, une liste de candidats pour la chaire de Chimie vacante au Collége de France, par suite de la démission de M. *Pelouze*............................ 22

— M *Thénard* exprime le regret de ne pouvoir, à raison de sa santé, assister à l'inauguration de la statue de *Poisson*... 861

THÉODE. — Note concernant de précédentes communications sur la théorie des sons musicaux 130

— Nouveau Mémoire sur les propriétés harmoniques des sons musicaux... 377 et 426

TIEDEMANN est présenté comme l'un des candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de M. *Jacobi*. 558

— M. *Tiedemann* est nommé Associé étranger en remplacement de M. *Jacobi*...... 587

— M. *Tiedemann* adresse ses remercîments à l'Académie........................... 775

TIFFEREAU. — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 13 janvier)............... 64

TISSEREAU. — Note sur un nouveau moteur hydraulique.......................... 775

TORREY (J.) est présenté par la Section de Botanique comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..... .... 476 et 559

TULASNE (L.-B.). — Note sur l'appareil reproducteur dans les Lichens et les Champignons................. 427 et 470

V

VALENCIENNES. — Exposé des tentatives faites pour acclimater en France plusieurs poissons des eaux douces de l'Allemagne. 817

VALETTE (A.-D.). — Mémoire sur la cure radicale des hernies inguinales, et sur un nouveau moyen de l'obtenir............ 171

VALLÉE. — Note sur les ladières du lac de Genève, sur les seiches et sur les raz-de-marée.............................. 758

— Théorie de l'œil....................... 798

VALLOT communique les résultats auxquels il a été conduit relativement à la détermination d'un arbuste odoriférant importé par l'empereur Adrien dans sa *villa* favorite............................. 727

— M. *Vallot* adresse deux Lettres : la première, relative aux travaux qui ont été publiés sur les insectes qui nuisent à l'olivier; la seconde, à une variété de renoncule qui a déjà fait, de sa part, le sujet d'une précédente communication....... 880

VELPEAU est nommé Membre de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.............................. 669

VERDET (E.). — Note sur les interférences de la lumière polarisée.. 46

— Sur l'intensité des images formées au foyer des lentilles et des miroirs........... 241

— M. *Verdet* est présenté par la Section de Physique comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac*......................... 352

VIAU. — Suppléments à son Mémoire sur un moteur mécanique destiné à remplacer les machines à vapeur..................... 21, 142, 302, 469, 506, 631, 725, 816 et 865

VILLARCEAU (Yvon). — Note sur la planète Clio (troisième planète de M. *Hind*). 48

— Cinquième Note sur les étoiles doubles... 50

— Éphéméride de Clio.................... 95

— Note sur la planète Clio................ 947

VILLE (G.). — Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 14 avril)................. 558

VIOLETTE. — Mémoire sur les charbons de bois................................. 713

— M. *Violette* prie l'Académie de vouloir bien comprendre dans le nombre des pièces admises à concourir pour le prix concernant les moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre, son Mémoire sur

MM. Pages.

la distillation du mercure par la vapeur d'eau surchauffée 913

VIVIEN. — Dépôt d'un paquet cacheté (en commun avec M. *Armet-Steinhel*), séance du 26 mai 816

VOGEL. — Note sur des oculaires composés. 846

VOGIEN (l'Abbé). — Sur un appareil destiné à utiliser, pour les besoins de l'industrie, la pression atmosphérique, soit seule, soit combinée avec la pression hydraulique 302

VROLIK adresse des remerciments à l'Académie qui, dans la séance du 16 décembre 1850, lui a décerné une récompense pour ses recherches sur les monstruosités que peut présenter le fœtus humain 94

W

WALFERDIN (H.). — Sur la mesure des plus grandes profondeurs de la mer et sur leur température. Nouvel hydrobaromètre servant à ces déterminations 138

— Dépôt d'un paquet cacheté (séance du 3 février) 148

WATTEMARE, en adressant un certain nombre de livres et cartes hydrographiques qu'il a rapportés d'Amérique, annonce que beaucoup d'autres ouvrages scientifiques lui ont été remis aux États-Unis pour la bibliothèque de l'Institut, et seront prochainement présentés par lui. 557

WEISS présente à l'Académie deux ouvrages en allemand : un « Traité de Trigonométrie », et des « Recherches sur les principes mathématiques du galvanisme et la théorie du condensateur » 881

WERNER soumet au jugement de l'Académie une série de propositions sur l'orthopédie. 860

WERTHEIM (G.). — Mémoire sur les vibrations sonores de l'air 14

— Description d'un appareil pour la détermination de la vitesse du son dans les gaz. 16

— M. *Wertheim* demande l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par lui le 23 décembre dernier. Ce paquet, ouvert en séance, renferme une Note sur les effets optiques de la compression du verre 144

— Mémoire sur la polarisation chromatique produite par le verre comprimé 289

— Expériences sur la vitesse du son dans le fer (en commun avec M. *Breguet*) 293

— Rapport sur divers Mémoires de M. *Wertheim*; Rapporteur M. *Cauchy* 326

— M. *Wertheim* est présenté par la Section de Physique comme l'un des candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gay-Lussac* 352

WOLF, directeur de l'observatoire de Berne, adresse un résumé des observations qu'il a faites sur les taches du Soleil pendant les années 1849 et 1850 430

WURTZ (Ad.). — Recherches sur les urées composées 414

— Sur un nouveau mode de formation de l'éther carbonique 595

Y

YVON VILLARCEAU. Voir *Villarceau*.

Z

ZABATTI (P.). — Sur un gisement de coquilles fossiles situé près de Castel-Novo ne' Monti, duché de Modène 191

ZALEWSKI. — Mémoire ayant pour titre : « Nouvelle Théorie du rôle que l'électricité est appelée à jouer dans la nature. ». 337

— M. *Zalewski* demande et obtient l'autorisation de reprendre le Mémoire précédent sur lequel il n'a pas été fait de Rapport. 599

ZANTEDESCHI fait connaître les résultats auxquels il est arrivé dans des recherches concernant l'électricité des végétaux 426

— Nouvelle théorie statique et dynamique des *minimes* ou des molécules 771

ERRATA. (Tome XXXII.)

Voyez aux pages 117, 258, 311, 343, 516, 559, 655, 816, 846, 882 et 953.

Page 482, ligne 7, *au lieu de* Mesodissodon, *lisez* Mesodiodon.

Page 650, après le titre de la Note de M. *Gillot* sur l'impression des gravures au moyen de la presse typographique, *ajoutez* (Renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Morin, Regnault et Despretz).



PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.